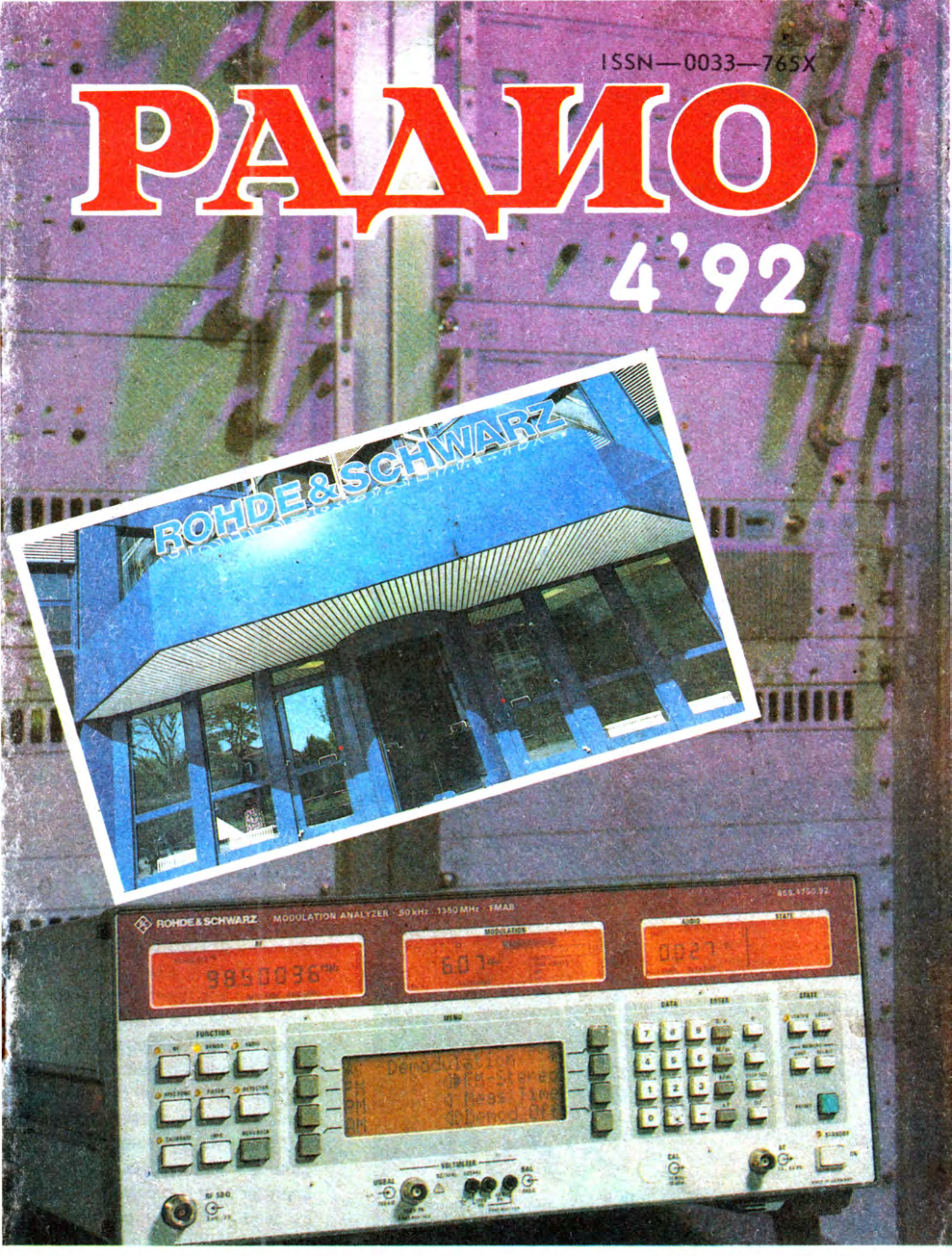


Подписка с N 5 журнала продлена до 25 апреля с.г.



«АЗАМАТ РМ-204С»

Переносная стереомагнитола «Азамат РМ-204С» состоит из всеволнового радиоприемного устройства и стереофонической магнитофонной приставки. В отличие от других выпускающихся отечественной промышленностью магнитол «Азамат РМ-204С» обладает новым потребительским качеством — возможностью приема звукового сопровождения передач телевизионного вещания (ТВ).

В магнитоле имеется фиксированная настройка на три радиостанции УКВ диапазона и три телевизионных канала. В ней предусмотрены также автоматическая подстройка частоты и бесшумная настройка в диапазоне УКВ и в диапазоне телевизионного вещания, световая индикация включенного диапазона, разрядки батарей и включения в сеть, электронное расширение стереобазы, регулировка стереобаланса и тембра по высшим и низшим звуковым частотам, автоматическое переключение режимов «Моно-стерео».

В магнитофонной приставке имеются автоматическая регулировка уровня записи, полный автостоп при окончании ленты в кассете, возможность перемотки ленты в режиме «Воспроизведение» («откат») в обе стороны.

«Азамат РМ-204С» имеет встроенный микрофон, гнезда для подключения стереотелефонов и внешних источников звуковых программ.

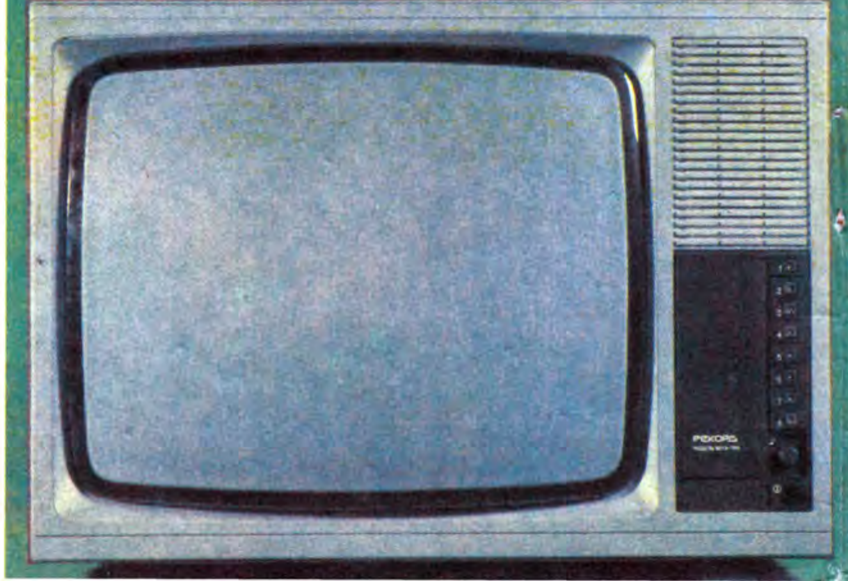
Основные технические характеристики. Диапазоны принимаемых частот (волн): ДВ — 0,148...0,285 МГц (2027...1050 м); СВ — 0,525...1,607 МГц (571,4... 186,7 м); КВ — 9,4...12,1 МГц (31,9...24,8 м); УКВ — 65,8... 74,0 МГц (4,56...4,06 м); ТВ — 1—12 каналы; чувствительность, ограниченная шумами, в диапазоне: ДВ — 2; СВ — 1,2; КВ— 0,3; УКВ — 0,035; ТВ — 0,1 мВ/м; эффективный диапазон частот на линейном выходе магнитофона — 40...12 500 Гц; максимальная выходная мощность — 2×1 Вт; скорость ленты — 4,76 см/с; коэффициент детонации ЛПМ — ±0,3 %; габариты — 450×150×120 мм; масса — 3,2 кг.

«РЕКОРД 50ТБ-308»

Унифицированный стационарный полупроводниковый телевизор черно-белого изображения «Рекорд 50ТБ-308» рассчитан на прием программ телевизионного вещания в метровом диапазоне волн. В телевизоре соответственно установлен селектор каналов СК-М-24-2С, однако предусмотрена возможность замены его на селектор, позволяющий принимать и программы дециметрового диапазона СК-Д-24С. Выбор программ производится восьмипрограммным электронным устройством со световой индикацией. «Рекорд 50ТБ-308» снабжен кинескопом 50ЛК3Б с размером экрана по диагонали 50 см и углом отклонения электронного луча 110°. В новом аппарате предусмотрена возможность регулировки тембра в канале звукового сопровождения по низшим и высшим звуковым частотам, имеются гнезда для подключения головных телефонов и магнитофона.

Основные технические характеристики. Чувствительность канала изображения, ограниченная синхронизацией, с первого по третий диапазоны — 40 мкВ, а в четвертом и пятом — 70 мкВ, номинальная разрешающая способность по горизонтали — не менее 450 линий; номинальная выходная мощность канала звукового сопровождения — не менее 2 Вт, максимальная — 2,5 Вт; мощность, потребляемая от сети,— 40 Вт; габариты — 440×600×365 мм; масса — 28 кг.

КОРОТКО О НОВОМ





4 • 1992

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ
НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ
РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Издательство "Патриот"

Адрес редакции: 103045, Москва,
Селиверстов пер., 10.

Телефоны:
Для справок и группа работы
с письмами–207–77–28.
Отделы: популяризации науки, техники
и радиолюбительства – 207–87–39;
общей радиоэлектроники – 207–72–54 и
207–88–18; бытовой радиоэлектроники–
208–83–05 и 207–89–00; микропроцес-
сорной техники – 208–89–49; инфор-
мации, технической консультации
и рекламы – 208–99–45; оформления–
207–71–69.
МП " Символ-Р" –208–81–79.
Факс (0–95) 208–13–11.

Сдано в набор 27.12.1991.
Подписано к печати 4.3.1992 г.
Формат 70×100 1/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс» и «Журнально-рубленая». Печать офсетная. Объем 4 печ. л., 2 бум. л. Усл. печ. л. 5,16.
Тираж 962 956 экз.
Зак. 136. Цена номера 5 р. 50 коп.

Ордена Трудового Красного Знамени
Чеховский полиграфический комбинат
Министерства печати и информации
Российской Федерации
142300, г. Чехов Московской обл.

На первой странице обложки. Один из измерительных приборов фирмы «Родэ и Шварц». Репортаж нашего корреспондента, побывавшего в гостях у этой немецкой компании, читайте на с. 5.

КАК СДЕЛАТЬ

В этой статье предлагаются простые методы прогнозирования прохождения коротких волн на срок от нескольких дней до нескольких недель. Они могут быть успешно применены для прогноза слышимости вещательных КВ станций в вашем регионе. Методы базируются на данных о солнечной активности и состояния магнитного поля Земли.

До недавнего времени активность Солнца определялась только по количеству пятен на его видимой стороне. Астрономом Цюрихской обсерватории Р. Вольфом была предложена формула для нахождения некоторого числа (оно получило название числа Вольфа — W), которое и стали использовать для оценки активности Солнца. Числа Вольфа на солнечных обсерваториях определяют каждый день, затем их усредняют за каждый месяц и за год. График изменения среднегодинных относительных чисел Вольфа впервые построили в той же Цюрихской обсерватории. Оказалось, что изменение солнечной активности происходит периодически, причем этот период (или цикл) в среднем составляет 11,7 года. Продолжительность самого короткого цикла была семь лет, а самого длинного — шестнадцать.

Однако в настоящее время более объективным и точным способом определения солнечной активности считается измерение мощности потока радиоизлучения Солнца на длине волны 10,7 см (2800 МГц).

Отмечено, что чем выше мощность потока этого радиоизлучения (и чем больше число Вольфа), тем сильнее ультрафиолетовое излучение Солнца и тем лучше прохождение коротких волн.

Однако необходимо учитывать еще воздействие на прохождение и протонов, входящих в состав солнечного излучения. Обычно они имеют скорость 300...600 км/с, так что их путь до Земли занимает трое-четверо суток. Но в случае солнечных вспышек, обычно происходящих в районе концентрации пятен, поток протонов из этих областей имеет бóльшую скорость и достигает Земли за 20...40 часов.

Для дальнего приема вещательных станций это оканчивается печально. На Земле развивается магнитная буря, которая вызывает возмущение ионосферы. (Об этом рассказывалось в статье В. Мигулина «Солнце и жизнь», опубликованной в журнале «Радио» № 7 за 1991 г.) Сигналы станций в месте приема ослабляются, появляются замирания и, в конце концов, прием становится совершенно невозможен.

Активность магнитного поля Земли регистрируется большим количеством геомагнитных обсерваторий на разных широтах в различных точках земного шара. В практике широко применяются два родственных индекса — A_p и K.

Мировой или планетарный A_p индекс является суточной характеристикой магнитного поля и получается усреднением данных от нескольких геомагнитных обсерваторий, расположенных в разных пунктах Земли. Неспокойное магнитное поле возмущает ионосферу не сразу, а, как правило, постепенно. Поэтому сегодняшняя величина A_p может характеризовать ионосферу на завтра.

Более приближенным к реальному времени является K-индекс, который обычно определяется на всех геомагнитных обсерваториях и характеризует состояние магнитного поля Земли за прошедшие 3 часа текущих суток.

K-индекс определяется по мировому времени (UT) за следующие интервалы: 0—3, 3—6, 6—9, 9—12, 12—15, 15—18, 18—21, 21—24 часа. Как видите, за сутки набирается восемь K-индексов. Самое спокойное магнитное поле характеризуется нулевым K-индексом, а самому возмущенному соответствует K=9. Приблизительная зависимость между K-индексами и A_p показана в табл. 1.

Таблица 1

K	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
A_p	0	4	7	15	27	48	80	140	240	400

Например, если все восемь K-индексов были равны 7, то A_p за эти же сутки будет равен 140. Правда, происходит это редко, как правило, только в годы максимума солнечной активности. Ну, а такого, чтобы за сутки все K-индексы были одинаковыми, практически не бывает.

Чем выше величины K-индексов, тем хуже прохождение. Обычно при K-индексах от 0 до 3 включительно магнитное поле можно считать спокойным и прохождение устойчивым (хорошим). При K-индексах от 4 до 6 прохождение будет неустойчивым, ну а при K-индексах 7 и выше прохождение КВ будет плохим (или его не будет совсем).

Поток солнечного радиоизлучения, или число Вольфа, характеризует степень ионизации ионосферы. А каждый из геомагнитных индексов характеризует активность магнитного поля Земли. Все вместе эти данные могут охарактеризовать условия прохождения КВ радиоволн.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ КВ

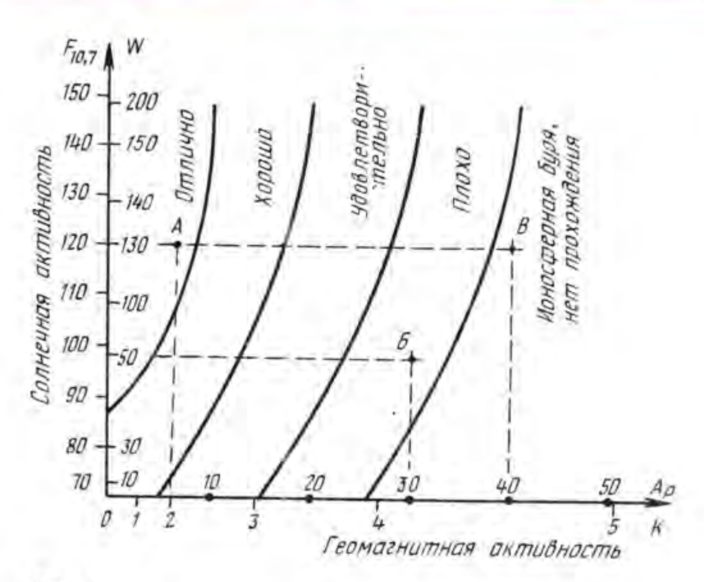


Рис. 1.
Взаимозависимость между солнечной активностью, состоянием магнитного поля Земли и условиями прохождения коротких волн

На рис. 1 графически показана взаимозависимость между солнечной активностью ($F_{10,7}$ — мощность потока радиоизлучения на длине волны 10,7 см; W — число Вольфа), состоянием магнитного поля (A_p, K) и условиями прохождения КВ. Число Вольфа на текущий месяц можно взять из «Прогноза прохождения радиоволн», опубликованного в журнале «Радио». Если солнечная активность двух соседних месяцев заметно отличается, то на период, охватывающий конец одного и начало другого месяца, число Вольфа определяется как среднеарифметическое этих двух месяцев.

Что же подразумевается под оценкой условий прохождения (плохое, хорошее)? Прежде всего, она относится не к какому-то конкретному диапазону, а ко всем КВ диапазонам вместе. При хорошем прохождении прослушивается работа практически на всех КВ диапазонах, при соответствующей солнечной активности. Магнитное поле и ионосфера спокойны. Возможен прием очень удаленных станций, то есть наблюдается двух-трех и более скачковое распространение (точка А на рис. 1).

Но вот прохождение ухудшилось. На высокочастотных диапазонах станций либо не слышно вообще, либо это «местные» станции, то есть отстоящие от места приема не более чем на один скачок. Ионосфера неспокойна. Прием станций сопровождается замираниями.

Ну а при плохом прохождении станции на высокочастотных диапазонах не слышны вовсе, а на низкочастотных только «местные» станции, да и те с большими замираниями (точка Б на рис. 1).

При больших же К-индексах на КВ диапазонах не наблюдается работа сколько-нибудь удаленных станций (точка В на рис. 1).

Однако во всех случаях плохого прохождения в ионосфере могут складываться условия, при которых в средних широтах временами появляются сигналы станций, расположенных южнее или даже в районе экватора.

Что касается данных о состоянии магнитного поля Земли, то с получением этих величин дело обстоит несколько сложнее.

Ежедневно на частотах 6700, 7450, 11 275 и 13 360 кГц начиная с 13.25 MSK через радиостанцию «REM-4» в телефонном режиме (AM) передается **ионосферная сводка.** Она следует после консультации по синоптической карте погоды. Для вас наибольший интерес будет представлять пятидневный прогноз магнитной возмущенности, который передается кодом МАГХА ПРОГНОЗ (МАГХА — МАГнитная ХАрактеристика). После слова ПРОГНОЗ следует группа из пяти цифр, например: 13 432. Цифрами обозначается прогнозируемое состояние магнитного поля Земли на каждые сутки пятидневки по пятибалльной системе (табл. 2).

В радиосводке пятого числа каждого месяца сообщается прогноз с 6-го по 10-е числа, десятого числа — с 11-го по 15-е и т. д. В радиосводке 30-го (31) числа сообщается прогноз с 1-го по 5-е числа следующего месяца. После того, как вы за-

Таблица 2

Балл	Характеристика магн. поля	Интервал A_p
0	Очень спокойно	0...7
1	Спокойно	8...14
2	Неустойчиво	15...19
3	Слабо возмущено	20...29
4	Умеренно возмущено	30...49
5	Сильно возмущено	≥50

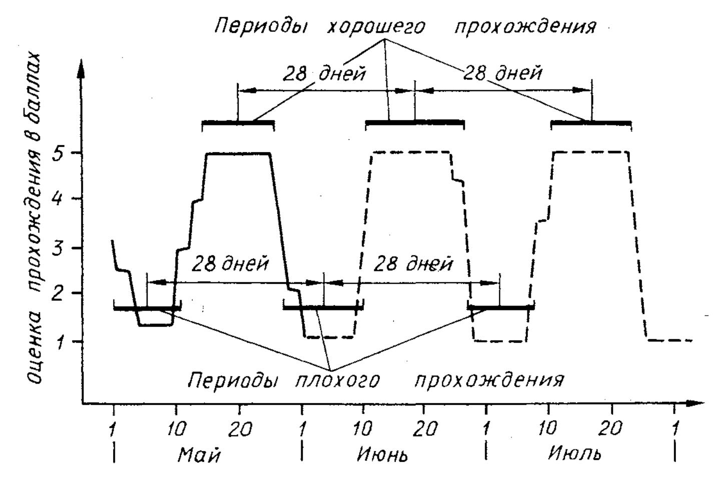


Рис. 2.
График оценки прохождения волн за один оборот Солнца, с помощью которого можно легко определить периоды хорошего (или плохого) прохождения на несколько месяцев вперед

писали прогноз МАГХА из радиосводки, вы можете определить условия прохождения на несколько дней вперед с помощью табл. 1.

Радиолюбители, работающие на УКВ, в периоды магнитных бурь часто ведут связи через «Аврору», используя полярные сияния в качестве огромного космического экрана, отражающего ультракороткие волны. Некоторые из них определяют периоды магнитных бурь, наблюдая за диском Солнца через бинокль или подзорную трубу с очень плотным светофильтром (это достоточно делать один раз в день). Пятна на Солнце видны довольно хорошо, и присутствие их около центрального меридиана будет сигнализировать о магнитной буре на Земле. Вас же в первую очередь будет интересовать отсутствие пятен и соответственно спокойное состояние магнитного поля. Можно с уверенностью рекомендовать попробовать и этот способ в своей работе по приему DX-станций.

Есть еще один метод прогнозирования периодов плохого (или хорошего) прохождения на более длительный срок, чем несколько дней. Суть его заключается в следующем.

Солнце делает полный оборот в среднем за 27,3 дня. Пятна на Солнце могут «жить» в течение нескольких оборотов, раз за разом пересекая центральный меридиан Солнца и устраивая на Земле очередную магнитную бурю. Если вы регулярно наблюдаете за работой КВ станций, то вам не трудно будет ежедневно производить оценку прохождения хотя бы по трехбалльной шкале:

отлично — 5; так себе — 3, совсем плохо — 1.

Этого будет достаточно, чтобы за месяц построить график зависимости прохождения радиоволн от чисел месяца, в любых произвольных величинах (рис. 2). Теперь достаточно отсчитать несколько раз по 28 дней вдоль оси времени и вы определите периоды, когда будет хорошее (или плохое) прохождение. Этот метод особенно хорошо реализуется в периоды, когда Солнце не очень активно. На практике случалось этим методом отслеживать группу пятен в продолжении до семи оборотов Солнца.

* * *

В следующей статье мы расскажем, как определить прохождение на сегодняшний вечер и с какого направления можно ожидать прием DX-станций в данный момент.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

г. Москва

ИНФОРМАЦИЯ. СОБЫТИЯ. ФАКТЫ

На базе Адлерского центра профессионального и технического творчества молодежи был проведен конкурс творческих работ учащихся, в котором свыше ста школьников из самых различных регионов нашей страны демонстрировали свое мастерство.

Подобные смотры проводятся уже не первый год. На этот раз темой представленных работ стала экология. Это не случайно. День ото дня становится все сложнее сохранять равновесие между природой и развивающейся техникой. Технический прогресс, предоставляя колоссальные преимущества человечеству, в то же время наносит подчас непоправимый вред окружающей среде, а в конечном счете каждому из нас. Вот почему при оценке экспонатов конкурса учитывались не только их технические характеристики, но и экологические достоинства.

Среди разработок, выполненных юными конструкторами, несомненный интерес представляют ионизаторы воздуха, которые привезли на конкурс Олег Чилидов из Элисты, Тимур Корчеидзе и Донат Гасанов из Обнинска, Максим Воронцов из Алтайского края.

Исследования, проводимые советскими медиками-учеными, показали, что избыток в воздухе положительных ионов вызывает у людей раздражение слизистой оболочки дыхательных путей, головные боли, утомление. И, наоборот, легкие отрицательные ионы, которые образуются в воздухе во время работы приборов, созданных юными умельцами, обладают целебными свойствами. Они нормализуют кровяное давление, улучшают нервно-психологическое состояние человека.

Аэроионизаторы, установленные в жилой комнате, на рабочем месте, в спортивном зале, делают воздух, которым мы дышим, поистине волшебно целительным.

Прибор, изготовленный ребятами из Обнинска, ранее выставлялся на Калужском областном смотре — этапе Международного конкурса «Вместе к Марсу». Он получил одобрение летчика-космонавта А. Березова и был признан необходимым для использования на орбитальной станции «Мир», на других пилотируемых космических кораблях. Филиал СКБ НПО им. С. Лавочкина принял его для конструктивной переработки и дальнейшего изготовления.

**Существуют вещи, которые у разных людей вызывают схожие ассоциации.
Заговорят о «Диоре» и в сознании нет-нет да и промелькнет тонкий волнующий аромат, ну, а если о «Форде», то сразу вспомнятся шуршащие покрышками красивые лимузины.
Есть и у радистов свои «диоры».
К ним с полным правом можно отнести немецкую компанию «Родэ и Шварц», известную многим специалистам по ее великолепным измерительным приборам.
Полагая, что нашим читателям было бы интересно побывать на «кухне» этой фирмы, мы отправили в ФРГ своего корреспондента, который привез оттуда этот репортаж.**

НАШ РЕПОРТАЖ

ЭЛЕКТРОННЫХ ДЕЛ МАСТЕРА

Огромный комплекс сине-белых корпусов фирмы «Родэ и Шварц» протянулся на несколько сот метров вдоль Мюльдорфштрассе — улицы, название которой сегодня знают связисты всего мира, благодаря выпускаемым здесь приборам со знаком R&S.

...А началось все осенним днем 1929 г. в Йене, когда два студента физико-технического факультета местного университета Лотар Родэ и Герман Шварц познакомились на занятиях по физике электромагнитных волн. После окончания университета молодые ученые остались работать в его стенах. Вечерами они продолжали начатые в студенческую пору исследования радиоволн и вскоре создали свой первый прибор — прецизионный частотомер, который представили в 1932 г. читателям журнала «Техника ВЧ и электроакустика» (Hochfrequenztechnik und Elektroakustik). Первый камень в фундамент будущей фирмы был заложен.

В августе 1933 г. в доме 36 на мюнхенской Тиршштрассе появилась табличка «Физико-техническая исследовательская лаборатория доктора Родэ и доктора Шварца». Почему друзья выбрали именно этот город для своего дела, хотя многие советовали им открыть его в Берлине? Как вспоминал впоследствии Герман Шварц, у них было два аргумента в пользу Мюнхена — во-первых, пристрастие обоих к лыжам, на которых кататься в Баварии зимой — одно удовольствие, а во-вторых, близость к родительским домам. Выбор был сделан, и рождение «Родэ и Шварц» состоялось.

Шли годы, быстро растущая молодая фирма обживала новые заводские помещения, расширяла ассортимент своих приборов, в общем, набирала обороты, становясь все более известной. В феврале 1949 г. о «Родэ и Шварц» заговорили еще больше. Дело в том, что тогда в Мюнхене заработал первый в Европе УКВ ЧМ передатчик, спроектированный инженерами фирмы. А поскольку приемников УКВ диапазона ни у кого не было, «родэшварцевцы» быстро выбросили на рынок партию новых бытовых аппаратов, отличавшихся отменным звучанием и пользовавшихся немалым спросом. Но все же, несмотря на такой успех, компания не изменила своему главному кредо — производству профессиональной техники, которое сохранилось таким же и сегодня.

Вообще, к собственной истории мюнхенские электронщики относятся с большим уважением и даже, если хотите, с какой-то нежностью. Всем, кто приезжает на фирму, обязательно показывают ее музей, устроенный в одном из холлов, где с немецкой педантичностью расставлены старые приборы «Родэ и

Промышленные роботы, выпускаемые фирмой «Родэ и Шварц», для сборки производимого ею оборудования.

Шварц». Что интересно — каждый из них находится в исправном состоянии и нормально работает, невзирая на преклонный возраст. Меня настолько заинтересовал этот технический антиквариат, что я, признаюсь, на какой-то миг даже забыл о главном, что привело меня на Мюльдорфштрассе,— желании увидеть современную «Родэ и Шварц».

Впрочем, мой гид, один из ветеранов фирмы, инженер Александр Верманн не дал мне «расслабиться» и предложил начать знакомство с прогулки по длинным заводским коридорам.

Фирма делится на четыре отделения, производящие измерительные приборы и системы, телевизионные и радиопередатчики, системы для радиообнаружения и радионавигации, а также средства производственной радиосвязи. Среди измерительной техники особое место занимает выпуск широкополосных генераторов стандартных сигналов, измерителей напряженности поля и уровня электромагнитного излучения, систем контроля параметров радиотелефонов, анализаторов частотных характеристик и электрических цепей, а также автоматизированных многопрофильных измерительных комплексов, управляемых ЭВМ.

Компьютерами напичкано подавляющее большинство аппаратуры «Родэ и Шварц». Человек должен определять лишь объект измерений, считают на фирме, остальное — дело техники. С этим трудно не согласиться, тем более, что, скажем, решать задачи, связанные с радионаблюдениями, под силу только машинам. Приемники, пеленгаторы и антенны, производимые для этих целей фирмой «Родэ и Шварц», объединяются в системы, способные контролировать территории целых стран. Ясно, что без ЭВМ тут не обойтись.

Справедливости ради, нужно сказать, что «Родэ и Шварц» известна не только как кудесник измерительной электроники. Не будь ее телевизионных и радиопередатчиков — вся бы ФРГ погрузилась в информационный мрак. Да только ли одна Германия! Италия, Швейцария, Австрия — этот список можно и дальше продолжать. Мюнхенцы предлагают все — от маломощных УКВ передатчиков до готовых телевизионных станций мощностью 40 кВт. Кстати, первая стереофоническая телепрограмма транслировалась двенадцать лет назад в ФРГ через передатчик с двумя поднесущими фирмы «Родэ и Шварц».

С продукцией баварских электронных дел мастеров хорошо знакомы капитаны морских кораблей и штурманы воздушных лайнеров, на многих из которых установлены системы радиосвязи «Родэ и Шварц», работающие в диапазонах ВЧ, ОВЧ и УКВ. Эти системы, призванные обеспечить безопасность полетов и мореплавания, управляются микропроцессорами, которые автоматически отыскивают свободный от помех канал связи, гарантируют надежные и бесперебойные соединения.

Слушая рассказ господина Верманна о фирме, я не мог понять, почему не видно сборочных цехов с рабочими на конвейере и отчего все вокруг больше напоминало научно-исследовательский институт, нежели завод.

— Здесь, правда, много «белых воротничков»,— заметив мое удивление, сказал он,— основное производство сосредоточено на заводе Мемминген в г. Альгей. Впрочем, на нашей фирме большинство действительно составляют люди с высшим образованием. Даже в производственном процессе, немало автоматизированном, заняты инженеры. Что делать, слишком уж сложную технику мы создаем.

То, что работа на «Родэ и Шварц» требует столь высокой квалификации, начинаешь осознавать, лишь походив по лабиринту небольших цехов, лабораторий и испытательных помещений. Над каждым новым прибором трудится много разных специалистов. Разрабатывают не только само оборудование, но и элементную базу для него — различные компоненты и даже интегральные схемы. Их проектируют, а затем производят небольшими партиями.

Конечно, если где-то в мире уже выпускается чип с нужными свойствами, то «велосипед изобретать» не станут, а просто купят готовые микросхемы. Подчинено все одному принципу — аппаратура с эмблемой «Родэ и Шварц» должна обладать исключительными качеством и надежностью, для достижения которых не следует экономить средства, тем более, что заказчики всегда готовы платить больше за стопроцентную гарантию безотказности приобретаемой ими техники. Может быть, поэтому девизом фирмы стало довольно необычное словосочетание — «электронная точность», которое, тем не менее, полнее всего отражает главное свойство продукции «Родэ и Шварц».

— У нас очень жесткий выходной контроль,— заметил господин Верманн, показывая различные испытательные стенды.— Представьте, что приходится «переживать» каждому новому изделию, например, измерительному приемнику. Сначала его на две недели заключают в термокамеру, где он работает при температуре плюс 45 градусов всего лишь с пятиминутными «передышками», которые устраиваются каждый час. Затем еще две недели приемник обкатывают в разных режимах и только потом, если не будет отказов, передадут клиенту. Тогда уж он может быть уверен, что оборудование не подведет его в самых суровых условиях эксплуатации.

День, который я провел в гостях у фирмы «Родэ и Шварц», пролетел очень быстро, и напоследок я не удержался от избитого журналистского вопроса о «творческих планах».

— Самое главное — понять, как меняется рынок, какие технологии нужно будет применять уже завтра, и вовремя перехватить инициативу у конкурентов, которые есть даже у нас. Наверняка придется еще больше автоматизировать производство, совершенствовать элементную базу. Именно она в итоге определяет уровень выпускаемой техники. Что же касается самих приборов, то они, разумеется, станут еще более сложными. Их эффективность полностью будет зависеть от программного обеспечения, заложенного в управляющие ими компьютеры.

Фирма «Родэ и Шварц» сбывает свою продукцию в восьмидесяти странах мира. Уже много лет пытается наладить торговые отношения и с нами. Из-за неконвертируемости рубля дело идет туго, но руководители фирмы не теряют надежду довести его до конца. Может быть, скоро эти планы сбудутся?

Р. ЛЕВИН

Мюнхен —
Москва



НОВОСТИ IARU

Международный союз электросвязи, Министерство связи Японии и Международный радиолюбительский союз провели в Токио шестидневный семинар для представителей Администраций связи стран, входящих в 3-й радиолюбительский район IARU.

Основная тема семинара — «Развитие электросвязи в стране через легальное развитие любительской радиосвязи». В семинаре приняли участие семнадцать стран азиатского и тихоокеанского регионов, в которых коротковолновое радиолюбительство либо только возникает, либо уже существует, но развито крайне слабо. В их числе: Индия, Индонезия, Кирибати, Сингапур, Шри Ланка, Соломоновы острова, Таиланд, Китай, Тонга, Западное Самоа, Непал, Пакистан, Фиджи, Филиппины, Бутан, Вьетнам, Малайзия. Представители Администраций связи этих стран имели возможность получить из первых рук информацию об организации радиолюбительского движения в странах, где оно находится на высоком уровне, обменяться информацией о проблемах, которые сдерживают развитие радиолюбительства в странах региона.

В работе семинара принял участие президент IARU Р. Болдуин (W1RU), представители Исполкома 3-го района IARU и Японской лиги радиолюбителей (JARL). Участники семинара детально познакомились с работой штаб-квартиры JARL.

ПРОГНОЗ ПРОХОЖДЕНИЯ РАДИОВОЛН НА АПРЕЛЬ

При ожидаемом небольшом уменьшении солнечной активности (число Вольфа — 109) ионосфера заметно перестроится на лето. Ухудшится прохождение в диапазонах 28 и 21 МГц и станет заметна тенденция к увеличению времени прохождения за сутки.

Центр зоны	Азимут, градус	Трасса	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П	KH6		14	14	14	14	14							
	93	VK		14	21	21	28	21	21	14	14	14			
	195	ZS1				21	21	21	21	28	21	21	14	14	
	253	LU				14	14	14	21	21	21	21	14	14	
	298	HP						14	14	14	21	21	14	14	
	311A	W2							14	14	14	14	14	14	
	344П	W6									14	14	14		
UA1 (с центром в Ленинграде)	8	KH6		14	14	14	14	14							
	83	VK		14	21	21	21	21	21	21	14	14			
	245	PY1				14	21	21	21	21	21	21	21	14	14
	304A	W2							14	14	14	14	14	14	
	338П	W6									14				
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	KH6		14	14	14	14	14							
	104	VK	14	21	28	28	28	21	14	14	14	14	14	14	14
	250	PY1	14	14	14	14	21	28	28	28	28	21	21	14	14
	299	HP					14	14	21	21	21	21	14	14	
	316	W2							14	14	14	14	14		
	348П	W6			14					14	14	14	14		
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П	W6	14	14	14	14									
	127	VK	21	28	21	28	28	28	21	21	14	14	14	14	21
	287	PY1		14	14	14	21	21	21	21	21	14	14		
	302	G				14	14	14	14	14	14	14			
	343П	W2							14	14	14	14			
UAØ (с центром в Иркутске)	36A	W6							14	14	14				
	143	VK	28	21	21	21	28	21	21	21	14	14	14	21	28
	245	ZS1				21	28	28	21	21	14	14	14	14	
	307	PY1			14	14	21	21	21	21	14	14			
	359П	W2	14	14	14	14								14	14
UAØ (с центром в Хабаровске)	23П	W2	14	14										14	14
	56	W6	21	21	14	14	14				14	14	14	21	21
	167	VK	28	21	21	21	21	21	14	14	14		14	28	28
	333A	G				14	14	14	14	14					
	357П	PY1						14	14	14					

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

ДИПЛОМЫ

● Диплом «Воскресение», учрежденный Щаповским сельским радиоклубом «Сигнал» и Щаповской церковью Успения Пресвятой Богородицы, выдается радиолюбителям всего мира за связи с клубной радиостанцией RZ3DWL или работающей спецпозывным R3DC в дни русских православных праздников.

Соискателям, имеющим радиостанцию 1—3-й категорий, требуется провести две QSO либо на разных диапазонах, либо на одном и том же, но разными видами излучения. Операторы станций 4-й категории вторую связь устанавливают любым видом излучения не ранее чем через час после первой.

Деньги за диплом (3 руб.) переводят на расчетный счет 701906 в Подольском отделении Уникомбанка Московской области. Радиолюбители — инвалиды первой и второй групп (об этом делают пометку в заявке) получают диплом бесплатно. Средства от оплаты диплома будут направлены на восстановление Храма и на развитие радиоспорта в поселке.

Заявку на диплом, подписанную только соискателем, с карточками-квитанциями высылают по адресу: 142024, пос. Щапово Подольского района Московской обл., радиоклуб «Сигнал».

● Ассоциация радиолюбителей донских казаков «Дон» учредила дипломы «Атаман» и «Тихий Дон».

Диплом «Атаман» выдают за связи с членами АРДК «Дон» — мастерами спорта, ее уполномоченными и станциями ассоциации, работающими специальными позывными во время экспедиций и дней активности. Соискатель из СНГ должен установить QSO с десятью членами АРДК, из стран Европы — с пятью, из других стран — с тремя.

В зачет входят связи, проведенные не ранее 1 января 1991 г. любым видом излучения на любом диапазоне.

Мастерами спорта — членами АРДК «Дон» являются U4AA, UA4AAA, UA4AC, UA4AM, UA4AS, UA4AL, UA4AO, UA4AH, UA4AY, UA4ANO, UA4AJD, UA4AAV, UA4ACZ, UA4ABK, UA4AFZ, UA4ALU, UB4AK, UV4AB, UA4BI, UA4BD, UA4BP, UA4BT, RA4AR, RA4AG, RA4AD, RA4AF, U6AS, U6DM, UA6LK, U5MA, UB5ZA, UB5ZP, U3QC, UA0KG, UA6LU, RA6LU, U3EE, UV3HD, RA6LA, UA1FA, U4IL, RA6LBC, RV6LQ, RA6LA, U3IC, UB5ZA.

Чтобы получить диплом «Тихий Дон», нужно провести QSO с членами АРДК и набрать 100 очков, если соискатель находится в

DX QSL ПОЛУЧИЛИ...

1Z9B	KA6V	9K2ZZ	W8CNL	FH5EJ	F6BBA	OM5SNP	OK3YAK	V51GB	ZS3GB
3B8GA	3B8DB	9L1CW	EA3CW	FK8FI	F6GZA	OT6CW	ON6CW	V51JM	NK2T
3C0CW	EA3CW	9L3BM	VE3KKU	FM5FE	FD1HVT	OY2VO	OZ9DP	V63DJ	KA3DBN
3D2CA	I4ALU	9M6GB	DJ1UJ	FM5WE	WA4FRU	P29DX	G3LQP	V63GD	KH2L
3V8ES	SP6DYZ	9M8AX	9M2AX	FN9R	F9RM	PT4WC	F6GVH	V63ST	K86CC
3V8RL	DL6RL	9M8GB	DJ1UY	FP14DX	FP5DX	PY0SR	PP5JD	V63WP	WB6STU
4B2SOL	XE2JNE	A35CA	I4ALU	FP5FA	F6DGT	PZ5C	WN5C	V85XYL	N2OO
4F3BAA	NR8Y	A35DT	JA3OIN	GW0ONY	GW4WJD	S2NG	W4FRU	VG9AY	G4RFV
4L0DXC	RB5MF	A35MK	JA3OIN	HC1MD	K8LJG	S79IVJ	IV3JVJ	VG9RS	KA0MXI
4L1NV	UA1NCI	A43DX	A47RS	HI5DDA	HI8A	S79KMB	KN2H	VO5DAA	VO2AA
4X/YU3PR		AA5K/HX0		HK0EOP	HK0NZY	S79QZ	DJ0QZ	VP2EST	KT8Y
	YU3PR		JH4WEE	HP1XTP	AE3Y	S7CF	9V1JY	VP5VEQ	JA1ELY
5H3RA	JA3PAU	AA7AF	WA6ZEF	HP2CWB	N4YWY	SN8JP	SP8AJK	VP8COK	VK4MZ
5M8AL	F6HUJ	BT4AG	BZ4SAA	HP6CWB	N4YWY	SO3CC	K1CC	VP9HE	KD8IW
5R8AL	F6HUJ	BT4RDF	BY4RSA	HS0AC	KM1R	SU1HV	IS0LYN	VQ9RS	ND0F
5V7JG	F6AJA	BV2BV	WU6X	HS0AS	NY2E	T6AS	IT9AZS	VU2FWW	JE3NWQ
5W1CW	ZL1AMO	BV4OD	KA6SPQ	IA5/I5GWO		TH7E	F6GKD	VU2GPD	VU2CVP
5W1JU	JA6ZEF	C30DVA	FE1MPS		WU6X	TI0SUN	TI4SU	XE2XA	KD5GY
6K9WJ	HL0BEJ	C30EHA	DL2MEH	J6LSS	J6LQC	TJ1FN	I2RRI	XG6OS	CE6OS
6V1A	6W-BURO	C30ENA	DH1OAH	JU0CK	LA0CX	TK0KP	FD1JMH	XT2TT	F6FNU
7Q7MS	FD1LRG	C9RTC	IK4QIZ	JU1T	JT1KAA	TK5CW	TK0KP	XU0JA	JA1NUT
7Q7UP	K7UP	C9RZZ	SM7DZZ	JW0GB	WB4ZBI	TL8LP	F6ESG	XW5AHH	JA5AHH
7Z1AB	WB2QMP	CO6CG	HK5LEX	K5ZI	K4RKI	TR8JH	W3HCW	ZA1ZMX	F6EXV
8Q7CO	IX1BZO	CR5A	CT1AHU	KC6WW	JA2NQG	TT8SA	F6FNU	ZA1ZVX	F6EXV
9H3NT	G3XS	CR7DQI	CT1QI	KP2N	WA4W1P	TV9OIS	FD1MRE	ZA1ZXV	F6EXV
9H3NW	GW4AMX	CU2YA	WA4JTK	LY9IBM	LY3BM	TX1XX	FF1NZH	ZD8WDS	G4RWD
9H3OH	DL1SBR	D2ACA	LZ2DF	OE6GND	UV3DPP	TY2AB	I8QLS	ZF2QG	N4UCK
9H3OZ	DL1SBR	ED1IDT	EA1MC	OG1M	OH3MMM	UI7F/RC2AR		ZK1KS	KA3WKS
9H8F	HA4ZC	EH5TCD	EA5EGT	OG2M	OH3MMM		RC2AP	ZP6CW	ZP6XDW
9J2WS	9L2WS	EJ7FRL	EI2BB	OG8M	OH1VR	V27T	YU1RL	3D2CA	I4ALU
9K2HA	ON7BY	EO5OPQ	RA1OA	OH0BBF	OH2BBF	V31LY	VE6LU	3X0HNU	F6FNU
9K2MC	AB4WG	ET2A	F6HIZ	OM5FAI	OK3TPA	V47RF	WA2SPL		

СНГ, 50 очков — если в любой другой европейской стране. Всем остальным необходимо набрать 20 очков. Каждая связь дает 1 очко. За связь с RZ6LXN начисляется 2 очка. Засчитываются связи, установленные не ранее 1 января 1991 г. на любом диапазоне любым видом излучения. Повторные QSO в зачет не входят.

Диплом «Атаман» оплачивают почтовым переводом на сумму 5 руб., «Тихий Дон» — на сумму 3 руб. на расчетный счет 700716 в коммерческом Волгокредобанке (МФО 261065), ВОСТРК (400074, Волгоград-74). В письменном сообщении перевода следует указать название диплома, за который высланы деньги, и позывной радиолюбителя.

Заявки на дипломы направляют по адресу: 400066, Волгоград-66, аб. ящ. 115, АРДК «Дон».

QRP-ВЕСТИ

На наше обращение (см. «CQ-U» в «Радио» № 7 за 1991 г.) к радиолюбителям-энтузиастам QRP-связей рассказать о своих делах откликнулся К. Рыбаков (RA3TGU) из Нижнего Новгорода.

Для работы на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц RA3TGU применяет трансивер с одним преобразованием частоты. В оконечном каскаде используется лампа 6П3С (напряжение на аноде 250 В, анодный ток 40 мА). Антенна — «длинный провод» длиной около 100 м, подвешенный на высоте четвертого этажа.

Самый дальний корреспондент, с которым удалось связаться RA3TGU телеграфом на диапазоне 3,5 МГц, используя QRP трансивер,— EI7FH. До него — около 3350 км. Проведены QSO также с рядом станций, находящихся на расстоянии более 3000 км: F6GCP, UA0WB, U0AG, RA0APK. В активе есть связи со станциями, работающими позывными с суффиксами /P, /MM: SV5/DJ2GM/P, OE/DF7KG/P, HA5CAR/MM и другими. QSO с G и DL, сообщает RA3TGU, для него стали обыденными — их насчитывается несколько десятков. Кроме того, удалось связаться с редкими станциями, работа которых сопровождалась PILE UP: 4K2OIL, HE7COX, OH0RJ.

Всего же проведены связи с 51 страной и территорией мира (по списку диплома Р-150-С), в том числе с I, LA, LZ, OE, OH, OK, ON, OZ, PA, SM, SP, YO, YU, HA, F, G, DL, HB, EI; со 115 областями (по списку диплома Р-100-О).

Эти результаты достигнуты за 50 вечеров в течение 11 месяцев.

— Работа QRP,— считает RA3TGU,— вырабатывает своеобразное чувство эфира. По характеру «шума», звучащего на диапазоне (имея в виду различные мешающие сигналы телетайпных станций, маяков, служебных радиостанций), приобретя некоторый опыт, можно определять наличие или отсутствие дальнего прохождения. Это прохождение, как ни странно, обычно сопровождается некоторой «расчисткой» эфира, связанной, по-видимому, с попаданием мешающих источников в мертвую зону. Наилучшее прохождение в восточном направлении наступает в интервалах с 22.00 до 00.00, в западном — с 00.00 до 2.00 (время московское) и длится от 30 мин до 3 ч. А может и вообще его не быть.

В заключение,— пишет RA3TGU,— отмечу, что работа QRP приносит большое удовлетворение и, на мой взгляд, значительно интереснее, чем, например, работа SSB на диапазоне 1,8 МГц. Однако энтузиастов QRP на диапазонах 1,8 и 3,5 МГц (CW) совсем немного, что, в общем-то, не заставляет печалиться.

Раздел ведет
А. ГУСЕВ (UA3AVG)



ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ "ВОЛНОВОЙ КАНАЛ" НА 10-, 15- И 20-МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЫ

СИММЕТРИРУЮЩЕ-СОГЛАСУЮЩЕЕ УСТРОЙСТВО

Принципиальная схема симметрирующе - согласующего устройства показана на рис. 5. Оно представляет собой составной двухступенчатый трансформатор на длинных линиях (ТДЛ). Первая ступень — широкополосный трансформатор с коэффициентом трансформации N=2, изготовлен-

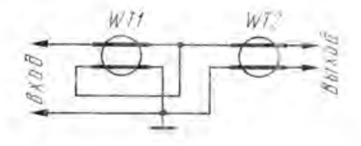


Рис. 5

ный на кольцевом магнитопроводе из феррита М200НН типоразмера К45×28×16. Волновое сопротивление линии — 50 Ом — достигается применением двухпроводной линии из провода ПЭВ-2 1,7, которая протягивается (без скрутки) в мягкой трубке из изолирующего материала таким образом, чтобы проводники плотно прилегали друг к другу по всей длине обмотки. Не следует стремиться плотно прижимать провода обмотки к магнитопроводу, так как это не влияет на работу ТДЛ, но может привести к трещинам в эмали изоляции. Число витков в трансформаторе 8.

Вторая ступень служит для симметрирования антенны (N=1). Обмотку — 6 витков провода ПЭВ-2, 1,5 — располагают на аналогичном магнитопроводе [3, 6]. Чтобы не повредить изоляцию провода, на ферритовые магнитопроводы накладывают кольца из плотной бумаги и обматывают тонкой фторопластовой лентой.

При отсутствии колец указанных типоразмеров допускается сборка из других магнитопроводов, суммарное поперечное сечение которых должно быть не менее рекомендуемого [3, 6].

Алюминиевый корпус устройства толстыми (диаметром 1...1,5 мм) медными проводниками соединяют с траверсой. В отверстия корпуса согласующего устройства с противоположных сторон через изолирующие фторопластовые (или из органического стекла) шайбы вставляют концы трубок активного разрезного вибратора, к которым посредством алюминиевых втулок с лепестками присоединяют выходные провода согласующего устройства. В торце корпуса укрепляют разъем для подключения кабеля с волновым сопротивлением 75 Ом.

Данные катушек трапов, измеренные прибором Е7-5А, приведены в таблице. Индуктивность измерена после полной сборки трапов при глубине погружения трубки в катушку на 100 мм (длина трубки — 110 мм).

Перед тем как приступить к сборке антенны, необходимо измерить индуктивность катушек и убедиться в отсутствии заметных расхождений в значениях индуктивности и добротности в одинаковых контурах, а также измерить параметры ТДЛ.

РЕГУЛИРОВКА АНТЕННЫ

Следует смириться с тем, что получение высоких параметров любых антенн направленного действия, будь то однодиапазонные «волновые каналы», всевозможные «квадраты», антенны других типов, связано с подстройкой ее элементов. Эта процедура должна компенсировать влияние многих местных факторов, в том числе вид покрытия крыши, формы мачты и поворотного устройства, наличия вблизи антенны на крыше каких-либо надстроек и т. п. Тем более это очевидно в отношении многодиапазонных конструкций. Тщательная предварительная подготовка элементов, измерение, по-возможности, характеристик элементов перед сборкой позволит сократить до минимума время окончательной настройки всей антенны.

Индуктивность катушек можно измерить, например, прибором Е7-5А. Клеммы прибора подключают непосредственно к внешней и внутренней трубкам собранного трапа.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 2—3, с. 14.

Чтобы избежать ошибок при определении добротности, не следует использовать внутреннюю трубку длиной более 110 мм, иначе значение добротности будет существенно занижено.

Параметры согласующего устройства (коэффициент трансформации, КПД и коэффициент асимметрии — K_{ac}) определяют, используя устройство, собранное по схеме, изображенной на рис. 6 [2]. КПД определяется как отношение напряжений на выходе U2 к U1 с учетом коэффициента трансформации N=2. Устройство должно быть нагружено резистором (МЛТ) сопротивлением 18 Ом, которое согласуется посредством ТДЛ с линией питания, имеющей волновое сопротивление 75 Ом. Коэффициент асимметрии вычисляют как отношение напряжений U1 к U2. Его также можно выразить в децибелах: $K_{ac}=20\lg(U1/U2)$ [3].

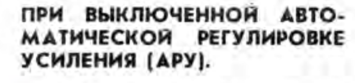
Если согласующее устройство построено в соответствии с описанием, то значение K_{ac} должно быть не менее 35 дБ, КПД — не менее 97 %. Изменением частоты генератора от 10 до 30 МГц проверяют способность ТДЛ обеспечивать указанные параметры в требуемой полосе рабочих частот.

Ключевым моментом, определяющим успех в настройке антенн типа «волновой канал», является корректность методики настройки.

Прежде всего, необходимо в качестве образцового использовать сигнал с заведомо гарантированной горизонтальной поляризацией. Невыполнение этого условия приведет к напрасной потери времени и необоснованным упрекам в адрес автора, так как в этом случае не удается получить отношение излучения «вперед-назад» более 10...12 дБ. В качестве передающей желательно использовать антенну направленного действия. Это будет способствовать получению более достоверным измерениям. Антенна должна быть удалена от испытуемого «волнового канала» на расстояние R не менее $R>4D^2/\lambda$, где D — наибольший размер антенны в метрах, λ — длина волны. Рекомендуется выбирать расстояние R не менее 5 λ. Антенна, излучающая образцовый сигнал, должна быть поднята на ту же высоту, что и настраиваемая и ориентирована на нее главным лепестком. Между передающей и приемной антеннами должна быть прямая видимость. Это очень важно! [7, 8].

Самым неудачным может быть вариант, когда настраиваемая антенна находится между излучающей антенной и какой-либо отражающей поверхностью (лифтовой будкой, мачтой коллективной телевизионной антенны, стеной близкорасположенного более высокого дома и т. п.): из-за приема отраженного от упомянутых поверхностей сигнала в диаграмме направленности образуется ложный задний лепесток, что может завести процесс настройки в тупик. В этом случае нужно переместить передающую антенну так, чтобы отражающая поверхность находилась сбоку от направления на приемную антенну. Тогда появится ложный боковой лепесток, который не мешает настроить антенну по отношению излучения «вперед-назад».

При необходимости антенну, излучающую образцовый сигнал, можно изготовить в виде полуволнового диполя из двух проводников длиной 0,47λ, обязательно применить симметрирующий ТДЛ, аналогичный описанному выше или изготовить подобный в соответствии с рекомендациями, изложенными в [3]. Поскольку при измерении диаграммы ослабление сигнала может достигать 40 дБ, необходимо установить такой режим приема, при котором бы сильный сигнал не вызывал ограничений сверху, а сигнал от генератора превышал бы уровень помех не менее чем на 40 дБ. Мощность такого генератора может быть около 50 мВт. Измерения нужно обязательно проводить



ПРИ ВЫКЛЮЧЕННОЙ АВТОМАТИЧЕСКОЙ РЕГУЛИРОВКЕ УСИЛЕНИЯ (АРУ).

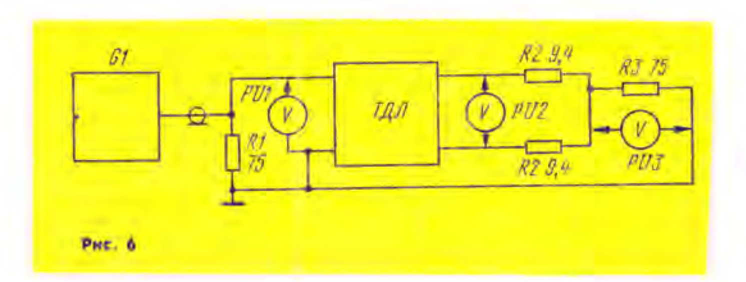


Рис. 6

Прибор, показывающий напряжение на выходе приемника, должен иметь возможность отсчета амплитуды сигнала с динамическим диапазоном не менее 40 дБ (например, В3-13).

Налаживание следует проводить в четыре этапа.

ПЕРВЫЙ ЭТАП регулировки — получение диаграммы направленности с вибраторами без трапов на диапазоне 10 м. Для этого собирают элементы, относящиеся к 10-метровому диапазону, т. е. получается обычная полноразмерная антенна «волновой канал». Регулировкой размеров рефлектора и директоров добиваются диаграммы направленности со значением излучения «вперед-назад» не менее 25 дБ. Угол раскрыва главного лепестка должен быть около 45° [7].

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ! Необходимо оценивать только относительные значения «вперед-назад», не обращая внимание на абсолютное значение выходного напряжения измерительного приемника и значения КСВ.

Длина элементов в полноразмерном варианте антенны данной конструкции для средней частоты 28,35 МГц равна: рефлектора — 5460 мм, активного вибратора — 5010 мм, первого директора — 4910 мм, второго — 4760 мм.

Диаграмму направленности

нужно обязательно измерять при рабочей высоте мачты, так как у антенны, отрегулированной на малой высоте после подъема, диаграмма непредсказуемо изменяется. Диаграмма должна быть симметричной относительно продольной оси.

В отсутствие симметрии может быть виновата как сама антенна, так и предметы, расположенные вблизи от нее. Источником асимметрии может оказаться и свисающий рядом с вибратором антенны фидер, который возбуждается полем излучения антенны, в результате чего задний лепесток оказывается искаженным [7]. Если предполагается, что перекос диаграммы вызван несимметрией питания антенны или несимметрией ее конструкции, то для проверки антенну поворачивают на 180° вокруг ее оси так, чтобы верх стал низом (либо правая половина — левой) и заново снимают диаграмму направленности. Если при этом последует и поворот в диаграмме, то нужно искать причину в антенне, если нет— виновата трасса [6].

Затем, используя рефлектометр, проверяют согласование входного сопротивления антенны, с волновым сопротивлением фидера [5]. Вначале выявляют частоту, на которой наблюдается минимум КСВ. Если он находится выше средней частоты — 28,35 МГц, то нужно по 10 мм увеличивать размер вибратора и заново измерять КСВ по диапазону. Если же минимум лежит ниже средней частоты, то вибратор следует укорачивать. Необходимо заметить, что сильное влияние на входное сопротивление оказывает настройка первого директора.

Получение требуемой диаграммы направленности говорит о том, что предварительные условия выполнены и можно проводить регулировку дальше.

ВТОРОЙ ЭТАП. Трубку рефлектора выдвигают из цанги на 110 мм и на конец трубки надевают трап L2 рефлектора с глубиной погружения трубки в трап 110 мм. После этого проверяют диаграмму. Вероятнее всего, она будет другой и

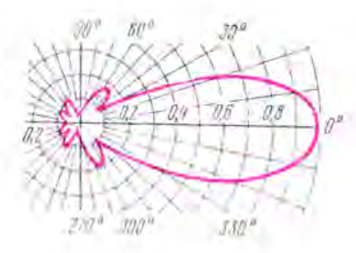


Рис. 7

намного хуже, чем была. Вдвинув трубку в трап еще на 5 мм и компенсировав длину элемента выдвижения из цанги трубки тоже на 5 мм, заново определяют диаграмму. Эти операции продолжают до тех пор, пока не удастся восстановить первоначальную диаграмму направленности. В этом случае частоты настройки трапа и рефлектора совпадают — и первоначальный подбор длины рефлектора заканчивается.

Аналогичным образом поступают при регулировках длин директоров и активного вибратора до восстановления диаграммы направленности и КСВ. Таким образом, на данном этапе создается антенна на диапазон 10 м с установленными трапами. Диаграмма направленности приведена на рис. 7.

Целесообразно проверить симметричность полученных размеров правой и левой половин антенны, тщательно зафиксировать все крепежные соединения и больше к регулировкам на диапазоне 10 м не возвращаться.

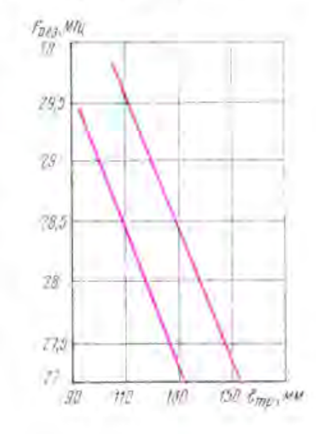


Рис. 8

Зависимость резонансных частот трапов от числа витков катушек и глубины погружения трубок в трап показана на рис. 8, а частоты резонанса собственно элемента с трапом — на рис. 9. Видно, что резонансные свойства системы «элемент — трап» в основном определяются резонансом контура трапа и значительно слабее длиной элемента. Более того, если геометри-

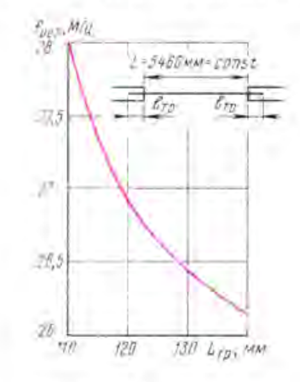


Рис. 9

ческие размеры элемента без трапа приводят к резонансу на определенной частоте, то при размещении на нем трапа (с соответствующей компенсацией длины), настроенного на другую частоту, система «элемент — трап» резонирует практически на частоте, определяемой трапом. Наибольшая добротность системы получается при совпадении резонансных частот собственно вибратора и трапа.

Отсюда следует, на первый взгляд, неожиданный вывод, что настройкой трапа можно сместить резонансную частоту элемента: сделать ее как ниже (что естественно), так и выше относительно собственной частоты резонанса элемента. Кстати, на данном эффекте основывается принцип настройки на необходимую частоту элементов, работающих на диапазоне 15 м.

На ТРЕТЬЕМ ЭТАПЕ, основываясь на приведенных данных, можно перейти к получению диаграммы на диапазоне 15 м. Частоту генератора

Окончание см. на с. 26.

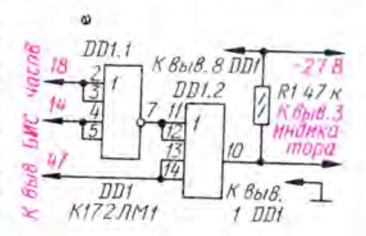
ВЫКЛЮЧЕНИЕ БУДИЛЬНИКА В ЧАСАХ ИЗ НАБОРА "СТАРТ 7231"

В «Радио», 1989, № 9, на с. 42 была опубликована статья О. Клевцова «Выключатель будильника», в которой он предлагает выключать будильник дополнительно устанавливаемым переключателем. При этом выключаются звукоизлучатель и одна из разделительных точек на табло индикатора. Из-за компактности корпуса часов, входящего в набор, еще один переключатель установить не так просто. Однако, если отказаться от редко используемого режима «О» (фиксация показаний с продолжением счета), то можно обойтись без дополнительного переключателя, установив в часы несколько дополнительных деталей. На показанном фрагменте схемы они и новые соединения показаны красным цветом; цепи, которые необходимо разомкнуть, обозначены на схеме крестами.

Для этого на плате часов надо перерезать печатные дорожки, ведущие к кнопке «О» (на схеме будильника она обозначена К9), и подключить ее контакты так, как показано на рисунке. Дополнительный транзистор VT1' следует подключить эмиттером к печатной дорожке, ведущей от коллектора транзистора VT1 к выводу 10 индикатора HL1, а коллектором — к его выводу 2. Перемычку между этими выводами необходимо перерезать. Вывод 3 микро-

ГАШЕНИЕ НЕЗНАЧАЩЕГО НУЛЯ НА ТАБЛО ЧАСОВ

Недостатком электронных часов из набора «Старт 7176», на мой взгляд, является свечение незначащего нуля в старшем разряде часов (например, 02:15). Я решил добавить в часы узел гашения этого нуля с тем, чтобы повысить удобство считывания их показаний. Узел гашения (см. схему) выполнен на микросхеме К172ЛМ1 (К172ЛБ1). Входными для узла служат сигналы, поступающие из часов на аноды-элементы e и f люминесцентного индикатора (с выводов 18 и 14 БИС соответственно). Эти сигналы я подал на входы логического элемента DD1.1, чтобы выделить момент включения нуля в старшем разряде индикатора.



Так как в часах применена динамическая индикация, то для синхронизации работы на сетку индикатора нужно подать синхронизирующие сигналы. Для этого предусмотрен элемент DD1.2, включенный в разрыв соединения между выводом 47 БИС часов и выводом 3 (сетка 5) индикатора. При появлении незначащего нуля старший разряд будет закрыт по сетке. Для исключения подсветки элементов в режиме гашения целесообразно включение резистора R1.

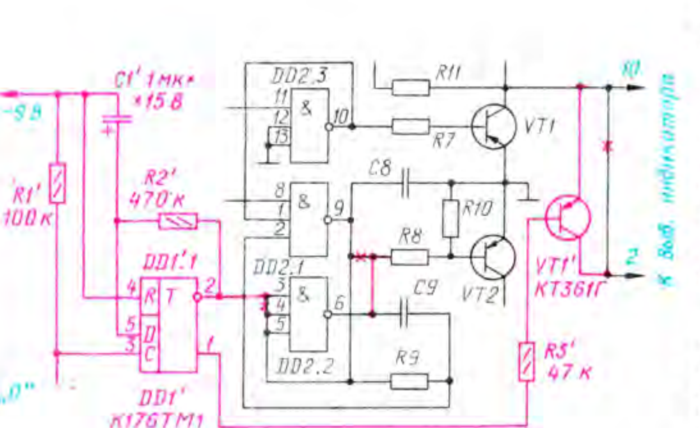
В случае отсутствия микросхемы К172ЛМ1 (К172ЛБ1) ее можно заменить микросхемой К172ЛК1 (К172ЛР1); схема включения аналогична.

А. МАКСИМОВ

г. Владимир

схемы DD2 аккуратно обрезают как можно ближе к плате и, немного отогнув наружу, соединяют его проводником с выводом 2 микросхемы DD1′. И, наконец, левый по схеме вывод резистора R8 освобождают и подключают к выводу 6 микросхемы DD2.

Интегрирующая цепь R2′C1′ служит для подавления импульсов дребезга контактов кнопки К9. В момент нажатия на эту кнопку происходит переключение триггера DD1′.1, и он запрещает работу генератора будильника. Ключ на транзисторе VT1′ предназначен для отключения верхней разделительной точки на индикаторе. Еще одно нажатие на кнопку снова разрешает работу будильника. Мигание обеих разделительных точек на индикаторе часов указывает на разрешение работы будильника.



Дополнительную микросхему удобно монтировать над микросхемой DD2, а остальные элементы припаивать непосредственно к выводам микросхемы DD1′. По питанию дополнительную микросхему подключают параллельно микросхеме DD2.

Вместо К176ТМ1 можно использовать микросхемы К561ТМ2, 564ТМ2, К164ТМ2. Вместо КТ361Г подойдет любой транзистор этой серии. Конденсатор С1 (не обязательно оксидный) — любой малогабаритный, емкостью не менее 0,047 мкФ. Все резисторы — МЛТ.

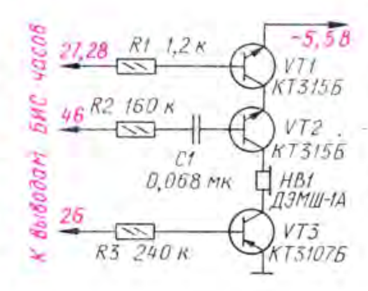
Е. ШЕВЧЕНКО

г. Калининград

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БУДИЛЬНИКА

В электронных часах из набора-конструктора «Старт 7176», как известно, будильник отсутствует. Взяв за основу публикации [1—3], я изготовил будильник для часов, собранных из этого конструктора. Однако добиться приятного звучания сигнала будильника мне не удалось. Поэтому я решил попробовать разработать свой вариант устройства, причем старался сделать его возможно более простым.

В этом будильнике (см. схему) использовано всего три транзистора. Каждый из них работает в режиме электронного ключа, управляемого сигналами БИС часов. Напряжение звуковой частоты формируется из импульсов, снимаемых с выводов 27 и 28, и секундных импульсов с вывода 26 БИС DD1 часов.



Звуковой сигнал имеет своеобразный прерывистый характер.

Будильник занимает на плате часов очень мало места. Транзистор КТ3107Б можно заменить на любой из этой серии. Остальные два транзистора также могут быть любыми из серии КТ315.

В. БЛИЩИК

г. Пинск
Брестской обл.

ЛИТЕРАТУРА

1. **К. Георгиев.** «Часы-будильник из набора «Старт 7176».— Радио, 1986, № 6, с. 40, 41.
2. **Г. Крупецких.** Еще раз о часах-будильнике из набора «Старт 7176».— Радио, 1987, № 11, с. 30, 31.
3. **А. Фаламин.** Будильник для часов из набора «Старт».— Радио, 1990, № 4, с. 70, 71.

"ОРИОН-128". ПРОГРАММАТОР ППЗУ

Программатор (рис. 1) предназначен для программирования микросхем (МС) ППЗУ с ультрафиолетовым стиранием типов К573РФ2 (2к×8) и К573РФ4 (8к×8) (далее в тексте «РФ2» и «РФ4» соответственно), а также аналогичных им отечественных и импортных МС ППЗУ, таких как К573РФ5, 2716, 2764 и др., имеющих такую же цоколевку и параметры.

Конструктивно программатор выполнен в виде отдельного устройства, подключаемого к основной плате ЛК через пользовательский разъем X1. Все перечисленные типы МС устанавливают в одну 28-выводную панельку. МС в 24-выводном корпусе устанавливают так, чтобы оставались свободными выводы 1, 2, 27, 28 панельки.

На рис. 1 помимо номеров выводов обоих типов корпусов обозначены и их функции: адреса A0 — A12 (не путать с нумерацией разъема X1!), данные D0—D7, управление и питание.

Лучше всего применить панельку с рычажным зажимом, так как панельки, в которые устанавливают МС на платах, выдерживают не более десятка установок.

Указанные МС ППЗУ требуют для программирования разные напряжения. Номинальное напряжение программирования МС «РФ2» равно 24 В, а МС «РФ4» — 21,5 В. Некоторые МС (например, импортные аналоги «РФ4» — 2764А) требуют напряжения программирования 12 В.

Программатор включает стабилизатор напряжения на МС DA1, для питания которого нужен нестабилизированный маломощный источник напряжения около 30 В. Выходное напряжение стабилизатора устанавливают равным 24 В подстроечным резистором R5. Другие напряжения получены с помощью стабилитронов VD3 (21,5 В) и VD4 (12 В).

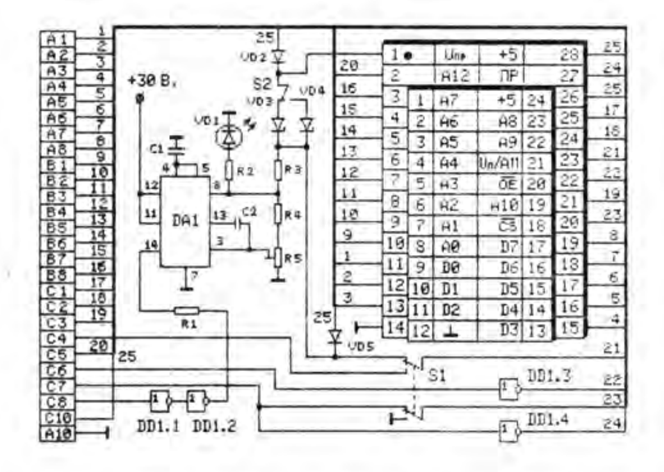
Тип МС выбирают переключателями X1 (на схеме показан в положении «РФ2») и S2.

Напряжение программирования часто указывают на корпусе МС. Если же это напряжение неизвестно, программирование целесообразно начать напряжением 12 В, чтобы избежать отказа МС.

Коды программы, обслуживающей программатор, а также построчные и поблочные контрольные суммы приведены в таблице. Программу вводят в ОЗУ, а затем сохраняют на диске «В» директивой «С» операционной системы «ORDOS». Коды программы вводят начиная с нулевого адреса ОЗУ, а после присвоения ей имени (например, «PROG¤») и записи ее на диск «В» изменяют стартовый адрес на A000, пользуясь директивой «FILE ADRESS» программы M128¤:

FILE ADRESS B:PROG¤A000 [ВК]

После запуска программы на экране возникнет картинка, приведенная на рис. 2. Диалог с программой ведут с помощью директив без пара-



R1 - 750
R2 - 10К
R3 - 30
R4 - 5,1К
R5 - 1К

C1,C2 - 0,1 МКФ
VD1 - АЛ307Б
VD2,VD5 - КД521
VD3 - КС133А
VD4 - Д814Д

DA1 - КР142ЕН2А
DD1 - К155ЛН1

Рис. 1

A000:	21	00	00	39	22	08	A0	31	00	00	0E	1F	CD	09	F8	3E	538E
A010:	00	21	08	C1	11	00	00	01	D4	A2	B7	CA	26	A0	2E	20	EB07
A020:	11	07	07	01	DD	A2	7D	32	B3	A0	32	03	A1	32	81	A1	2FCB
A030:	32	F6	A1	32	5E	A2	32	66	A2	32	8B	A2	32	F0	A3	2E	6087
A040:	00	22	59	A4	EB	22	D9	A3	69	60	CD	44	A4	21	E6	A2	34CF
A050:	CD	18	F8	21	12	C0	3E	30	36	FF	24	3D	C2	58	A0	3E	94CC
A060:	90	32	03	F6	3E	0F	32	03	F6	CD	03	F8	FE	03	CA	FD	CCC3
A070:	BF	FE	43	CA	89	A2	FE	4F	CA	C6	A3	FE	52	CA	4B	A2	E37C
A080:	FE	50	CA	9D	A0	FE	45	CA	06	A4	FE	4D	CA	0C	A4	B7	D988
A090:	C2	5F	A0	3A	10	A0	2F	32	10	A0	C3	0F	A0	21	34	A3	8826
A0A0:	CD	18	F8	CD	03	F8	FE	0D	C2	0A	A0	3E	90	32	03	F6	2615
A0B0:	3E	08	FE	08	CA	E1	A0	21	35	C7	01	C2	20	C5	36	01	9893
A0C0:	2C	0D	C2	BE	A0	2D	24	36	FF	05	C2	C6	A0	24	C1	36	F727
A0D0:	80	2D	0D	C2	CF	A0	2C	25	36	FF	05	C2	D7	A0	C3	FE	7970
A0E0:	A0	21	00	00	01	81	FF	CD	F3	A1	23	7D	E6	3F	C2	F8	3122
A0F0:	A0	EB	2A	C4	A3	36	FF	EB	7C	FE	08	C2	E7	A0	21	00	3128
A100:	80	11	00	08	36	55	23	1B	7A	B3	C2	04	A1	42	4B	CD	8750
A110:	79	A2	6F	1A	AD	67	A5	BC	C2	C5	A1	03	13	3A	03	A1	9A35
A120:	B8	C2	0F	A1	16	FF	AF	32	C3	A3	1E	00	21	60	A3	CD	CE95
A130:	18	F8	14	7A	CD	00	A4	21	00	00	22	01	F6	3E	0B	32	96C4
A140:	03	F6	3A	00	F6	BE	F5	D5	CD	CB	A1	D1	3A	C3	A3	B7	6412
A150:	CA	57	A1	F1	C3	5B	A1	F1	CA	71	A1	3E	80	32	03	F6	3A28
A160:	22	01	F6	7E	32	00	F6	3E	0D	32	03	F6	CD	B7	A2	1E	6179
A170:	01	3E	0C	32	03	F6	09	00	00	3E	90	32	03	F6	23	7C	950E
A180:	FE	08	C2	3A	A1	3A	C3	A3	B7	CA	9B	A1	3C	32	C3	A3	39D4
A190:	FE	0A	C2	2A	A1	21	54	A3	C3	B7	A1	1C	1D	C2	AE	A1	7812
A1A0:	21	BB	A3	CD	18	F8	3E	01	32	C3	A3	C3	2A	A1	7A	FE	4239
A1B0:	40	C2	2A	A1	21	48	A3	CD	18	F8	3E	0F	32	03	F6	CD	34FB
A1C0:	03	F8	C3	0A	A0	21	67	A3	C3	B7	A1	E5	D5	11	00	80	80F9
A1D0:	19	D1	7E	C2	E3	A1	3C	CA	F1	A1	36	FF	E1	01	FF	FF	655B
A1E0:	C3	ED	A1	3C	C2	F1	A1	36	00	E1	01	81	FE	CD	F3	A1	42DA
A1F0:	E5	E1	C9	3E	08	FE	08	C2	15	A2	E5	29	29	7D	0F	0F	1E26
A200:	6F	07	85	C6	36	6F	3E	C8	84	67	70	2C	71	2C	71	2C	072D
A210:	22	C4	A3	E1	C9	E5	D5	7C	C6	C8	67	7D	5D	E6	3F	6F	66CC
A220:	87	85	C6	36	6F	7B	E6	C0	07	07	3C	5F	3E	03	0F	0F	96A0
A230:	1D	C2	2E	A2	0C	C2	41	A2	B6	77	2C	77	2C	77	D1	E1	AA85
A240:	C9	2F	A6	77	2C	77	2C	77	D1	E1	C9	21	27	A3	CD	18	95A6
A250:	F8	CD	03	F8	21	00	00	FE	30	CA	64	A2	21	00	08	FE	0E06
A260:	31	C2	0A	A0	11	00	08	01	00	00	CD	79	A2	77	23	03	3D3C
A270:	1B	7A	B3	C2	6A	A2	C3	0A	A0	79	32	01	F6	78	E6	1F	8AA2
A280:	F6	A0	32	02	F6	3A	00	F6	C9	11	00	08	01	00	00	CD	D7A0
A290:	79	A2	FE	FF	C2	A4	A2	03	1B	7A	B3	C2	8F	A2	21	54	87D3
A2A0:	A3	C3	A7	A2	21	87	A3	CD	18	F8	CD	03	F8	C3	0A	A0	740C
A2B0:	E5	21	00	08	C3	CC	A2	E5	CD	12	F8	B7	CA	C9	A2	CD	EFB4
A2C0:	1B	F8	FE	1F	CA	07	A0	E1	C9	21	60	00	2B	7C	B5	C2	2FEA
A2D0:	CC	A2	E1	C9	32	37	31	36	2F	72	66	32	00	32	37	36	8FC0
A2E0:	34	2F	72	66	34	00	0C	0D	0A	0A	20	50	2D	70	72	6F	1E8A
A2F0:	67	72	2E	20	20	52	2D	7E	74	65	6E	2E	20	20	43	2D	4069
A300:	6B	6F	6E	74	72	2E	20	20	4F	2D	52	4F	4D	2F	64	2E	9DC7
A310:	20	20	4D	2D	4D	31	32	38	24	20	20	20	46	31	2D	72	CC3C
A320:	66	32	2F	34	20	3F	00	0D	0A	62	75	66	65	72	20	30	A8D5
A330:	2F	31	3F	00	0D	0A	70	6F	64	74	77	65	72	64	69	74	8CFC
A340:	65	21	20	5B	77	6B	5D	00	0D	0A	20	6F	7B	69	62	6B	3097
A350:	61	21	07	00	0D	0A	7F	20	4F	27	4B	21	20	7F	07	00	C9C7
A360:	0C	0A	0A	0A	0A	0A	00	0D	0A	70	72	6F	67	72	61	6D	E24D
A370:	6D	69	72	6F	77	61	6E	69	65	20	6E	65	77	6F	7A	6D	248B
A380:	6F	76	6E	6F	21	07	00	0D	0A	69	6E	66	6F	72	6D	61	90ED
A390:	63	69	71	20	6E	65	20	73	74	65	72	74	61	00	0D	0A	F4FA
A3A0:	4E	20	70	70	7A	75	20	52	4F	4D	2F	64	69	73	6B	61	2A86
A3B0:	3F	00	0D	0A	0A	20	4F	27	4B	21	00	0D	0A	67	6F	74	51C3
A3C0:	6F	77	00	00	00	00	21	9E	A3	CD	18	F8	CD	03	F8	4F	F23C
A3D0:	CD	09	F8	3D	E6	07	07	07	07	00	00	67	11	00	00	6B	88F0
A3E0:	3E	90	32	03	F5	22	01	F5	3A	00	F5	12	13	23	7A	FE	06FF
A3F0:	08	C2	E5	A3	21	B2	A3	CD	18	F8	CD	03	F8	C3	0A	A0	42DA
A400:	D5	CD	15	F8	D1	C9	21	3C	A4	C3	0F	A4	21	34	A4	3E	C0F7
A410:	41	CD	D6	BF	CD	D0	BF	CD	FA	BF	FE	80	C0	E5	2A	FE	DCD0
A420:	BF	22	2C	A4	21	2B	A4	22	FE	BF	C9	21	00	00	22	FE	918A
A430:	BF	C3	0A	A0	4D	31	32	38	20	20	20	20	45	44	4D	45	6EAF
A440:	4D	20	20	20	7E	23	B7	C8	CD	4E	A4	C3	44	A4	C5	D5	02D1
A450:	E5	E6	7F	D6	20	DA	A0	A4	21	00	C0	E5	E5	6F	26	00	A69E
A460:	29	29	29	11	00	F0	19	0E	08	EB	06	08	21	00	00	29	C7EE
A470:	29	1A	07	12	D2	7B	A4	3E	03	B5	6F	05	C2	6F	A4	13	919F
A480:	EB	E3	72	2C	72	2D	24	73	2C	73	2C	25	E3	0D	C2	69	4AAD
A490:	A4	E1	E1	24	24	7C	FE	F0	DA	9D	A4	26	C0	22	59	A4	9C38
A4A0:	E1	D1	C1	C9	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	3F3C

метров — латинских букв P, R, C, O, M и функциональной клавиши F1. Для удобства все директивы постоянно присутствуют в верхней части экрана в виде подсказки.

Информация для программирования ППЗУ должна быть размещена в промежуточном буфере в начальных адресах ОЗУ. Для «РФ2» этот буфер расположен по адресам 0—7FFH, для «РФ4» — по адресам 0—1FFFH. Переключают программу на работу с 2- или с 8-килобайтными ППЗУ клавишей F1 (не забудьте при этом установить переключатель S1 на плате программатора на тот же тип МС!). Чтение же информации из ППЗУ может быть выполнено как в основной (0—7FFH для «РФ2» и 0—1FFFH для «РФ4») буфер, так и в дополнительный (800—0FFFH для «РФ2» и 2000—3FFFH для «РФ4»).

Итак, рассмотрим более подробно директивы программатора:

«P» — программирование. При нажатии на эту клавишу программа запрашивает «ПОДТВЕРДИТЕ [ВК]» и при получении подтверждения начинает программировать ППЗУ информацией из буфера. Перед программированием каждой ячейки программа считывает ее содержимое и сравнивает с тем, что назначено к записи. Если числа совпадают, то программа пропускает эту ячейку и переходит к следующей. Кроме того, программа проверяет, возможна ли запись в текущую ячейку вообще. Если какой-либо бит ячейки равен 0, а требуется записать 1, то программирование данной ячейки невозможно — МС необходимо подвергнуть ультрафиолетовому стиранию. В такой ситуации на экран будет выведено сообщение «ПРОГРАММИРОВАНИЕ НЕВОЗМОЖНО» и программа перейдет в режим ввода директив.

При нормально проходящем процессе программирования на дисплее рисуется схематическое изображение кристалла ППЗУ (рис. 2). Запрограммированные ячейки высвечиваются, а незапрограммированные остаются темными. Это позволяет визуально контролировать программирование МС, хотя и не дает возможности влиять на сам процесс. Программа делает до 64 циклов программирования. Если в какой-то момент будет достигнуто соответствие записанной в ППЗУ информации и той, что находится в буфе-

ре, она выводит сообщение «ГОТОВ» и делает несколько циклов закрепления, во время которых программирует уже все ячейки (а не выборочно) и сообщит об успешном окончании программирования — «О'К». Если же после 64 циклов записи остаются незапрограммированные ячейки, программа выводит сообщение «ОШИБКА».

Число циклов в шестнадцатеричном виде показывает счетчик в левом верхнем углу экрана.

«R» — чтение информации из ППЗУ в ОЗУ. После подачи этой директивы программа дополнительно запрашивает, в какой буфер (0 — основной, 1 — дополнительный) считать содержимое ПЗУ. Пользуясь этим, можно, например, не уничтожая подготовленную в основном буфере информацию, считать ПЗУ в дополнительный буфер, затем сравнить эти области и т. д.

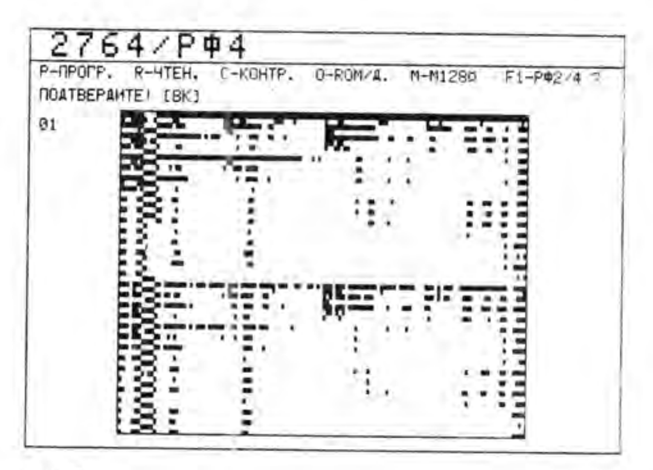


Рис. 2

«С» — проверка «чистоты» ППЗУ. Сообщение «О'К» указывает на необходимость стирания ППЗУ под ультрафиолетовым облучением.

«О» — копирование. Директива дает возможность копировать содержимое любой из 8 МС ROM-диска в основной буфер, не вынимая ППЗУ из панельки ROM-диска. На запрос «НОМЕР КОРПУСА?» нужно нажать одну из цифровых клавиш 1—8. Директива учитывает, какой режим программатора («РФ2» или «РФ4») выбран в данный момент.

«М» — вызов программы «М128¤». При программировании очень часто приходится выполнять различные операции с памятью, которые есть в инструментальном мониторе «М128¤» — сравнение, заполнение области кодом, перенос информации из одной области ОЗУ в другую и так далее. При выполнении директивы «М» программа ищет на одном из дисков («А» или «В») файл с именем «М128¤», загружает его в ОЗУ и передает ему управление. При штатном выходе из программы «М128¤» (т. е. при нажатии клавиши F4) управление вновь переходит к про-

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ БЛОКА ПИТАНИЯ ДЛЯ "РАДИО-86РК"

Импульсный блок питания для радиолюбительского компьютера «Радио-86РК», разработанный С. Бирюковым [Л], повторен многими радиолюбителями. В этой заметке предлагаются некоторые усовершенствования, повышающие его надежность.

Цепи вторичных обмоток импульсного трансформатора оставлены без изменений. Из блока исключены резисторы R2 и R3, конденсатор C3, и диодная сборка VD2. Вместо этих элементов включен резистор сопротивлением 150 кОм мощностью 1 Вт между плюсовыми выводами конденсаторов C4 и C5 и катодом стабилитрона VD3. Такая переделка снижает число компонентов в блоке и требования к качеству изоляции между обмотками трансформатора T1. В измененном блоке после отключения питания конденсаторы C4 и C5 быстро разряжаются через этот резистор и стабилитрон VD3, что уменьшает опасность поражения электрическим током при налаживании самого блока или компьютера.

В исходном блоке рабочее напряжение конденсаторов C4, C5 составляло всего 300 В, тогда как даже при номинальном напряжении сети 220 В напряжение после выпрямления равно 311 В, а при 10 %-ном превышении доходит до 340 В. Для замены конденсаторов C4, C5 можно рекомендовать конденсаторы К50-29 емкостью 22 мкФ и номинальным напряжением

грамме программатора. Если файла с именем «M128ᴓ» в системе нет, директива игнорируется. Кроме директивы «M», есть еще одна директива, не указанная в строке-подсказке — «E». Директива аналогична директиве «M», только работает она не с файлом «M128ᴓ», а с файлом «EDMEMᴓ».

В заключение несколько слов о технике стирания МС ППЗУ. Очень немногие могут воспользоваться специальными промышленными приборами для стирания МС. Гораздо доступнее бытовые ультрафиолетовые приборы — некоторое время назад свободно продавалось даже несколько типов косметических приборов (например «Фотон»). Можно применить для стирания и бытовые очистители воздуха с встроенной дезинфицирующей ультрафиолетовой лампой. Конечно, в этом случае трудно будет точно выдержать время и интенсивность облучения, оговоренные паспортными данными на МС, однако их нетрудно установить опытным путем.

В. СУГОНЯКО,
В. САФРОНОВ

Московская обл.

350 В, имеющие те же габариты, что и исходные. Снижение суммарной емкости фильтра несколько увеличивает пульсацию выходных напряжений блока, но она остается в допустимых пределах.

Резистор R1 желательно заменить на проволочный и увеличить его сопротивление до 27...51 Ом, чтобы снизить пусковой ток при работе от электрической сети с малым внутренним сопротивлением.

А. СЕРГЕЕВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

С. Бирюков. Блок питания для «РАДИО-86РК».— Радио, 1990, № 7, с. 58—61.

ПРОГРАММНОЕ ИЗМЕНЕНИЕ ВИДА КУРСОРА В "РАДИО-86РК"

Выбранный разработчиками любительского компьютера «РАДИО-86РК» вид курсора — мигающая черточка — в большинстве случаев удовлетворителен. Однако программируемый контроллер дисплея КР580ВГ75 предоставляет возможность менять вид курсора, что может иногда оказаться весьма полезным. Например, изменение режима работы той или иной программы можно показывать изменением вида курсора, а в некоторых случаях его лучше совсем выключить. Читателям предлагается небольшая подпрограмма, позволяющая изменять вид курсора. Контроллер дисплея программируется во время обратного хода кадровой развертки, что гарантирует отсутствие сбоев изображения. Примененные приемы программирования позволили сделать программу перемещаемой. Поэтому она работоспособна в любой области ОЗУ компьютера и легко встраивается в программы на АССЕМБЛЕРе и на Бейсике, а в некоторых случаях даже «присоединяется» к ранее оттранслированным программам.

Машинные коды подпрограммы приведены в табл. 1, ее контрольная сумма 22DAH. Блок занимает всего 43 байта. Проверить работоспособность проще всего другой маленькой программой (табл. 2), состоящей всего из 10 байт с контрольной суммой АССАН. Эта программа загружается начиная с адреса 100H, а тестируемая — с адреса 200H. После запуска нажатие клавиши [0] приводит к превращению курсора в немигающую черточку, нажатие пробела выключает курсор вообще, а для возвращения курсору привычного вида достаточно нажать клавиши [УС] и [Р].

ТАБЛИЦА 1

```
0200 CD 30 F8 3B 3B EB E3 11 0F 00 19 E3 EB E1 21 01  CS=4943
0210 C0 7E 3B 3B 7E E6 20 C8 36 00 2B 36 40 36 10 36  CS=9C6D
0220 99 3E 83 B1 77 23 36 27 7E E1 C9                 CS=652A
```

ТАБЛИЦА 2

```
0100 CD 03 F8 4F CD 00 02 C3 00 01  CS=ACAA
```

При вызове подпрограммы необходимо загрузить в регистр С признак вида курсора: 10H для мигающей черточки, 30H для немигающей и 20H для гашения. Другие коды загружать нельзя, так как это приведет к сбою контроллера и нарушению изображения на экране. При работе подпрограммы используются все регистры, кроме D и E, и 6 байт памяти в стеке.

При встраивании подпрограммы в программу на языке Бейсик ее нужно дополнить командой MVI C, ZZ, где вместо ZZ должно быть число, соответствующее виду курсора. Модифицируя это число при каждом обращении к подпрограмме, легко менять форму курсора.

Заметим, что немигающий курсор удобен, когда нужно наблюдать за его перемещениями и, наоборот, когда курсор отвлекает или утомляет, а это бывает во многих играх, его полезно выключить.

Автор надеется, что эта небольшая программа окажется полезной радиолюбителям, пишущим программы для «РАДИО-86РК».

А. МЯШКАУСКАС

г. Вильнюс, Литва

От редакции. Проверка подпрограммы в редакции показала, что при нажатии некоторых клавиш иногда срывается изображение на экране дисплея. Для устранения срывов оказалось достаточно видоизменить последнюю строку табл. 1 следующим образом: 0220 99 3E 30 A1 F6 83 77 23 36 27 7E E1 C9 CS-7C40. Контрольная сумма измененной подпрограммы 39F0H.

ПРОГРАММА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕКСТОВ

Известно, что наиболее удобной формой представления текстов является издательская (как в журналах и книгах). Однако в оригинальном компьютере «Радио-86РК» в знакогенераторе отсутствовали строчные русские буквы. Поэтому все текстовые файлы, набранные на нем и ему подобных компьютерах, состоят из прописных букв. В напечатанном виде такие тексты читать неудобно. Чтобы облегчить перевод файлов на компьютере с полным набором знаков в привычный вид и разработана предлагаемая программа. Программа (см. таблицу) определяет конец предложения по наличию точки, восклицательного или вопросительного знаков и после каждого из этих знаков сохраняет одну заглавную букву, т. е. следующее предложение всегда начинается с большой буквы. Смысловой анализ из-за малости ресурсов компьютера программа не производит, также как не различает собственные имена. Поэтому некоторый объем ручной работы, зависящий от характера текста, все же остается, но он не велик. Можно обрабатывать текстовые файлы, созданные различными редакторами на различных компьютерах, в которых использованы стандартные служебные символы, в частности признак окончания файла. Аналогично преобразуются символы латинского алфавита. Все символы с кодами ASCII меньше 60H остаются без изменения.

Программа занимает в ОЗУ 234 байта и не использует рабочих ячеек памяти. Использованы обращения только к стандартным подпрограммам МОНИТОРа. После запуска программа запрашивает адрес начала текста, проверяет корректность ввода и, после ввода последней цифры, начинает преобразование. При вводе адреса все клавиши, кроме кла-

```
;ПРОГРАММА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ТЕКСТОВЫХ ФАЙЛОВ
;АВТОР ГЮМОШЮ А.Д., САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, 09.06.1991
;
BEGIN:   EQU 100H;      АДРЕС ЗАПУСКА ПРОГРАММЫ
CONIN:   EQU 0F803H;    ВВОД СИМВОЛА
CONOUT:  EQU 0F809H;    ВЫВОД СИМВОЛА НА ЭКРАН
CONMSG:  EQU 0F818H;    ВЫВОД СООБЩЕНИЯ
TXTEND0: EQU 1AH;       ПРИЗНАКИ
TXTEND1: EQU 9BH;       КОНЦА
TXTEND2: EQU 0FFH;      ТЕКСТА
MONIT:   EQU 0F86CH;    ВХОД В МОНИТОР

         ORG BEGIN
         LXI H,MSG0;    ЗАПРОС АДРЕСА
         CALL CONMSG;   НАЧАЛА ТЕКСТА
         CALL INBYTE;   ВВОД СТАРШЕГО БАЙТА
         MOV D,A;       ЗАПИСЬ ЕГО В 'D'
         CALL INBYTE;   ВВОД МЛАДШЕГО БАЙТА
         MOV E,A;       ЗАПИСЬ ЕГО В 'E'
         LXI H,MSG2;    'ВК' И 'ПС'
         CALL CONMSG;   В 'DE' АДРЕС НАЧАЛА ТЕКСТА
         MVI H,0;       В 'H' ФЛАГ НАЧАЛА ФРАЗЫ
         LXI B,2000H;   В 'B' СМЕЩЕНИЕ ЗАГЛАВНЫХ БУКВ
                   ;    В 'C' ФЛАГ СЕРЕДИНЫ ФРАЗЫ
;ЦИКЛ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ КОДОВ
LOOP:    LDAX D;        ЧТЕНИЕ КОДА СИМВОЛА
         CPI '.';       ПРОВЕРКА НА КОНЕЦ ФРАЗЫ
         JZ WRFLAG;     ЕСЛИ ОДИН ИЗ ПРИЗНАКОВ КОНЦА
         CPI '?';       ФРАЗЫ, ТО СБРОСИТЬ
         JZ WRFLAG;     ФЛАГ НАЧАЛА ФРАЗЫ
         CPI '!'
         JZ WRFLAG
         CPI TXTEND0;   ПРОВЕРКА КОНЦА ТЕКСТА
         JZ EXIT;       ЕСЛИ ОДИН ИЗ ПРИЗНАКОВ
         CPI TXTEND1;   КОНЦА ТЕКСТА,
         JZ EXIT;       ТО ВЫХОД ИЗ ПРОГРАММЫ
         CPI TXTEND2
         JZ EXIT
         CPI 60H;       КОД ЗАГЛАВНОЙ БУКВЫ ?
         JM REPEAT;     НЕТ - ОСТАВИТЬ БЕЗ ИЗМЕНЕНИЯ
         XRA A;         ФЛАГ СЕРЕДИНЫ
         CMP C;         ФРАЗЫ РАВЕН '0'?
         MVI C,1;       ФЛАГ СЕРЕДИНЫ ФРАЗЫ В 1
         JZ SETFL1;     ДА - УСТАНОВИТЬ ФЛАГ НАЧАЛА ФРАЗЫ
         CMP M;         ФЛАГ НАЧАЛА ФРАЗЫ РАВЕН '0'?
         JZ REPEAT;     ДА - ФЛАГ НЕ СБРАСЫВАТЬ
         LDAX D;        ПРОЧИТАТЬ БАЙТ ИЗ ТЕКСТА
         SUB B;         ВЫЧЕСТЬ СМЕЩЕНИЕ
         STAX D;        ЗАПИСАТЬ БАЙТ НА МЕСТО
SETFL1:  MVI H,0FFH;    УСТАНОВИТЬ ФЛАГ НАЧАЛА ФРАЗЫ
         JMP REPEAT;    ОБОЙТИ СБРОС ФЛАГОВ
WRFLAG:  MVI C,0;       СБРОС ФЛАГА СЕРЕДИНЫ ФРАЗЫ
```

```
        MOV H,C;        СБРОС ФЛАГА НАЧАЛА ФРАЗЫ
REPEAT: INX D;          СЛЕДУЮЩИЙ СИМВОЛ В ТЕКСТЕ
        JMP LOOP;       ЦИКЛ
;ПОДПРОГРАММА ВВОДА БАЙТА, ВЫВОДА НА ЭКРАН И ПРЕОБРАЗОВАНИЯ
;ИЗ ASCII В ДВОИЧНЫЙ КОД
;ВХОДНОЙ ПАРАМЕТР - ВВОДИМЫЙ С КЛАВИАТУРЫ БАЙТ, ВЫХОДНОЙ -
;БАЙТ В ДВОИЧНОМ КОДЕ В АККУМУЛЯТОРЕ
INBYTE: LXI H,0
        CALL INBYTE1;   ВВОД БАЙТА
        JMP ASBIN;      ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ЕГО В ДВОИЧНЫЙ КОД
;ВВОД БАЙТА С КЛАВИАТУРЫ И ВЫВОД НА ЭКРАН
INBYTE1:CALL CONIN;     ВВОД
        CALL CORO;      ПРОВЕРКА КОРРЕКТНОСТИ ВВОДА
        JC INBYTE1;     ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ ВВОД НЕКОРРЕКТЕН
        MOV C,A;        ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ В 'C'
        MOV H,A;        И СОХРАНИТЬ В 'H'
        CALL CONOUT;    ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН
INBYTE2:CALL CONIN;     ВВОД
        CALL CORO;      ПРОВЕРКА КОРРЕКТНОСТИ ВВОДА
        JC INBYTE2;     ПОВТОРИТЬ, ЕСЛИ ВВОД НЕКОРРЕКТЕН
        MOV C,A;        ВВЕДЕННЫЙ СИМВОЛ В 'C'
        MOV L,A;        И СОХРАНИТЬ В 'L'
        CALL CONOUT;    ВЫВЕСТИ НА ЭКРАН
        RET
;ПОДПРОГРАММА ПРОВЕРКИ КОРРЕКТНОСТИ ВВОДА ЦИФРЫ
;ВХОДНОЙ ПАРАМЕТР - КОД ASCII СИМВОЛА В АККУМУЛЯТОРЕ
;ПРИ НЕКОРРЕКТНОМ ВВОДЕ - ВЫХОД С УСТАНОВЛЕННЫМ ПРИЗНАКОМ
;ПЕРЕНОСА, ПРИ КОРРЕКТНОМ - СО СБРОШЕННЫМ
CORO:   CPI '0';        КОД СИМВОЛА МЕНЬШЕ КОДА '0'?
        JC COR1;        ДА - ВЫХОД С <C>=1
        CPI ':';        КОД СИМВОЛА - КОД ЦИФРЫ ?
        JC COR2;        ДА - ВЫХОД С <C>=0
        CPI 'A';        КОД МЕНЬШЕ КОДА HEX-ЦИФРЫ ?
        JC COR1;        ДА - ВЫХОД С <C>=1
        CPI 'G';        КОД МЕНЬШЕ КОДА HEX-ЦИФРЫ ?
        JNC COR1;       НЕТ - ВЫХОД С <C>=1
COR2:   ORA A;          СБРОС ПРИЗНАКА ПЕРЕНОСА
        RET
COR1:   STC;            УСТАНОВКА ПРИЗНАКА ПЕРЕНОСА
        RET
;ПОДПРОГРАММА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ASCII КОДА БАЙТА В ДВОИЧНЫЙ
;ВХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ - СТАРШИЙ НИББЛ В 'H', МЛАДШИЙ В 'L'
ASBIN:  MOV A,L;        ПРЕОБРАЗОВАТЬ МЛАДШИЙ НИББЛ
        CALL ASBIN1
        MOV B,A;        И СОХРАНИТЬ В 'B'
        MOV A,H;        ПРЕОБРАЗОВАТЬ СТАРШИЙ НИББЛ
        CALL ASBIN1
        RLC;            СДВИНУТЬ В СТАРШУЮ ТЕТРАДУ
        RLC
        RLC
        RLC
        ORA B;          ОБЪЕДИНИТЬ ЕГО С МЛАДШИМ НИББЛОМ
        RET;            ВЫХОД, ДВОИЧНЫЙ КОД БАЙТА В 'A'
;ПОДПРОГРАММА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ASCII КОДА СИМВОЛА В ДВОИЧНЫЙ КОД
;ВХОДНОЙ ПАРАМЕТР - ASCII КОД В АККУМУЛЯТОРЕ, ВЫХОДНОЙ - В
;АККУМУЛЯТОРЕ ДВОИЧНЫЙ КОД СИМВОЛА
ASBIN1: SUI '0';        ВЫЧЕСТЬ СМЕЩЕНИЕ
        CPI 10;         ЕСЛИ КОД ЦИФРЫ - ВЫХОД, ИНАЧЕ ЭТО
        RC;             КОД HEX-ЦИФРЫ И НУЖНО ЕЩЕ
        SUI 7;          ВЫЧЕСТЬ 7
        RET
EXIT:   LXI H,MSG1;     СООБЩЕНИЕ ОБ ОКОНЧАНИИ РАБОТЫ
        CALL CONMSG
        JMP MONIT;      ВЫХОД В МОНИТОР
MSG0:   DB 'ВВЕДИТЕ АДРЕС НАЧАЛА ТЕКСТА: ',0
MSG1:   DB 'ТРАНСЛЯЦИЯ ЗАКОНЧЕНА'
MSG2:   DB 0DH,0AH,0
        END
```

виш, соответствующих шестнадцатиричным цифрам, блокированы.

В конце преобразования следуют сообщение и выход в МОНИТОР.

Программа может быть использована не только в компьютере «РАДИО-86РК», но и в других, построенных на микропроцессорах КР580ВМ80А, КР1821ВМ85А, Z80, INTEL8080, INTEL8085, так как их система команд либо совпадает с системой команд КР580ВМ80А, либо включает ее. Для того, чтобы было проще разобраться с распределением адресного пространства и особенностями МОНИТОРа и знакогенератора, в таблице приведены не машинные коды, а исходный текст на АССЕМБЛЕРе.

При трансляции оригинального исходного текста формируется файл со стартовым адресом 100Н, как принято в операционной системе CP/M, однако при желании можно задать другой стартовый адрес, присвоив его значение метке BEGIN. В теле программы нет модифицируемых ячеек, поэтому она работоспособна при записи в ПЗУ.

А. ГЮМЮШЛЮ

г. Санкт-Петербург

От редакции. В этом номере журнала вы познакомились с небольшими заметками, в которых владельцы «Радио-86РК» предлагают некоторые полезные дополнения к своему любимцу. По адресам читателей видно, что этот любительский компьютер широко разошелся по территории нашей страны. Нас радует, что в редакцию начали поступать материалы с разработками и для второго «нашего» компьютера — «Орион-128».

Выполняя обещание авторов и просьбу читателей, повторяемую в каждом третьем письме, мы поместили схему программатора для «Ориона-128» (вместе с программой), разработанную авторами.

ТЕЛЕВИЗОР — ВИДЕОМОНИТОР

С появлением на потребительском рынке видеомагнитофонов, видеопроигрывателей, персональных компьютеров, телеигр и другой видеотехники, производимой отечественной промышленностью и ввозимой из-за рубежа, телевизоры стали использовать не только по своему прямому назначению, но и в качестве видеомониторов, т. е. устройств для отображения информации, сигналы которой поступают с внешних видеоаппаратов. Выходной сигнал с них, и прежде всего с видеомагнитофонов, может быть как высокочастотным (радиочастотным), так и низкочастотным (видеочастотным). Высокочастотный сигнал с радиочастотного модулятора (передатчика), встроенного в аппарат, подают на антенный вход телевизора, а приемную антенну подключают к антенному входу этого аппарата (видеомагнитофона), как показано на рис. 1. При видеомониторном способе включения низкочастотный видеосигнал должен поступать на видеовход телевизора, а сигнал ЗЧ — на вход звука.

Использование антенного входа телевизора (режим TV) при радиочастотном способе подключения видеомагнитофона имеет ряд недостатков. Это прежде всего неизбежное ухудшение качества изображения из-за двойного преобразования сигналов (в модуляторе видеомагнитофона и радиоканале телевизора), что значительно ухудшает соотношение сигнал/шум. Кроме того, при таком способе появляются искажения типа «муар», связанные с биением сигналов звука и изображения в радиоканале телевизора. На качестве изображения может сказываться также неточность настройки телевизора на канал видеомагнитофона и неоптимальное согласование между ними. Существенным потребительским неудобством при таком последовательном включении сигналов можно назвать и то, что при выключенном видеомагнитофоне почти всегда прекращается подача сигналов на антенный вход телевизора.

Видеомониторный способ включения телевизоров (режим AV) лишен указанных выше недостатков радиочастот-

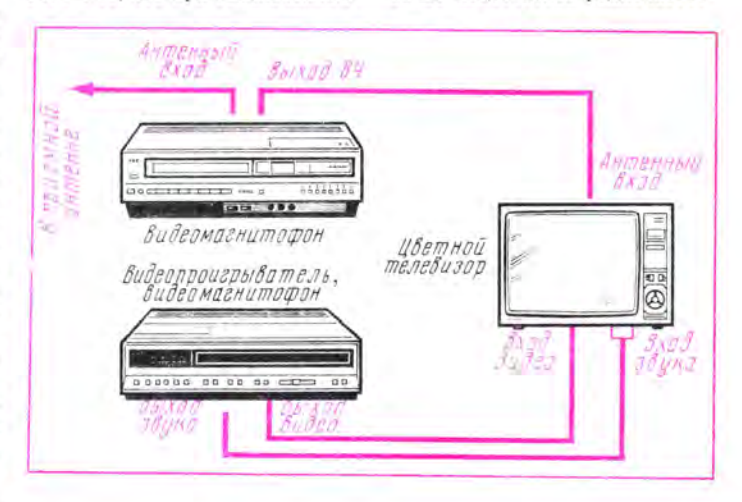


Рис. 1

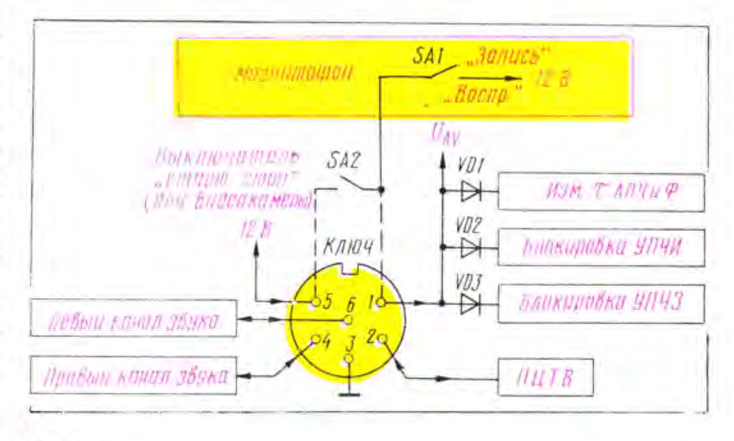


Рис. 2

ного способа и позволяет существенно улучшить качество изображения. Кроме подачи полного цветового телевизионного видеосигнала (ПЦТВ) с видеовыхода видеомагнитофона на видеовход телевизора, при видеомониторном способе нужно уменьшить постоянную времени устройства АПЧиФ. Это связано с тем, что из-за узкой полосы захвата этого устройства в телевизоре может наблюдаться срыв синхронизации по строкам и кадрам или хаотичное искривление вертикальных линий, что в ряде случаев вообще не позволяет смотреть видеопрограммы (особенно при использовании видеокассет с многократно перезаписанными программами).

Для подключения видеоустройств к видеовходу телевизора в нем устанавливают либо коаксиальные розетки BNC (СР-50) для видеосигналов, либо коаксиальные розетки RCA («Азия») для видеосигналов и сигналов звука (их в этом случае называют RCA-PHONO), либо шестиконтактную розетку 6-PIN-AV по стандарту DIN45482 для обоих сигналов, либо пятиконтактную розетку 5-PIN по стандарту DIN41524 для сигналов звука. В видеоустройствах и телевизорах могут быть использованы различные комбинации этих соединителей.

Расположение контактов в соединителе со стороны гнезд по стандарту DIN45482 и выполняемые ими функции указаны на рис. 2. В европейских странах этот стандарт в 1984 г. заменен другим, в котором использован описанный ниже соединитель SCART. В нашей стране в настоящее время действует ГОСТ 24838—87 «Радиоаппаратура электронная бытовая. Входные и выходные параметры», включающий положения обоих этих стандартов, однако в большинстве отечественных телевизоров соединитель SCART пока не используется.

Кроме соединителей, телевизоры дополняют переключателями режима работы «TV/AV» (телевизор/видеомонитор) и соответствующими узлами коммутации и согласования (в устройствах сопряжения с видеомагнитофоном), а видеомагнитофоны — переключателями антенного входа «TV/VTR» (телевизор/видеомагнитофон).

Схема обмена высокочастотными, видеочастотными и звуковыми сигналами между полным видеомагнитофоном (т. е. имеющим встроенный радиоканал — так называемый TV тюнер) и телевизором через соединители по стандарту DIN45482 представлена на рис. 3. Показанное подключение позволяет подавать ПЦТВ и сигнал звука при воспроизведении с видеомагнитофона на вход AV телевизора и блокировать при этом радиоканал телевизора для исключения проникающих помех, дистанционно переключать телевизионные программы, принимаемые тюнером видеомагнитофона, с его пульта ДУ и записывать одну из программ, принимаемых тюнером видеомагнитофона, при одновремен-

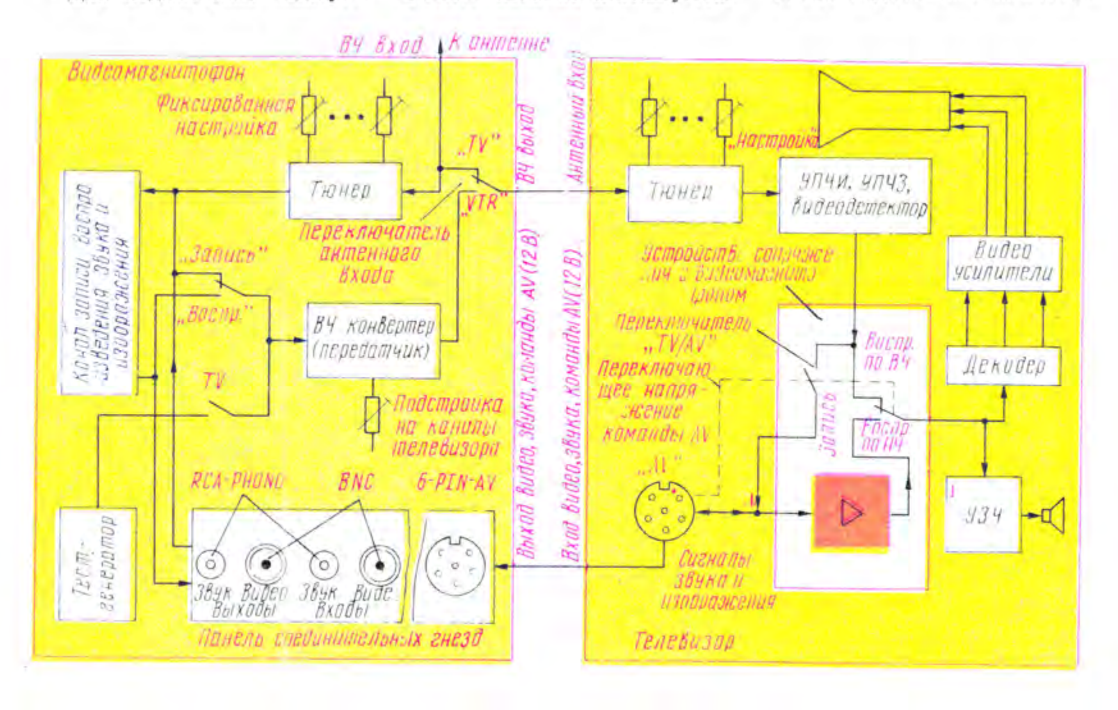


Рис. 3

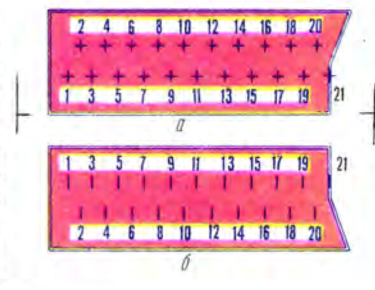


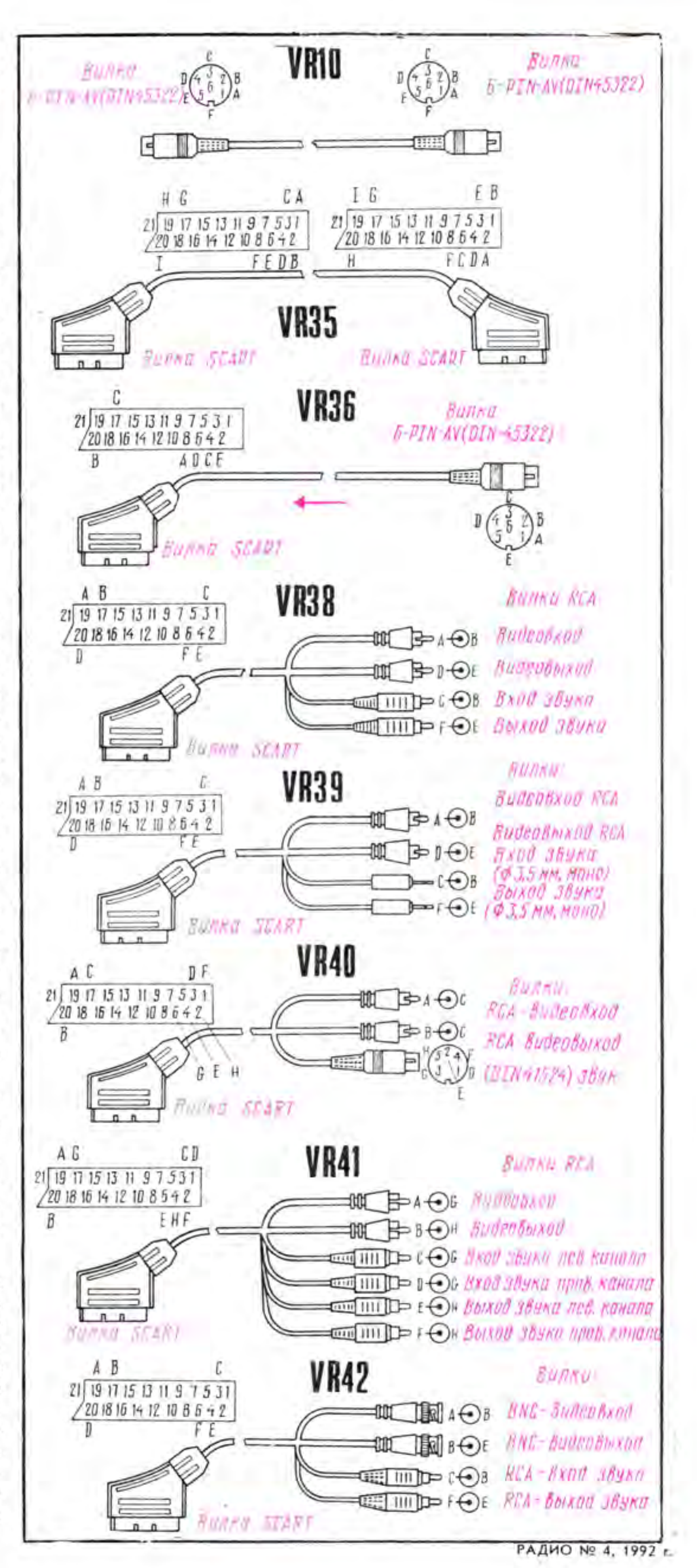
Рис. 4

ном просмотре другой программы с радиоканала телевизора в зависимости от положения переключателя «TV/VTR».

Переключающее напряжение режима (команды) AV (12 В) поступает на устройство сопряжения телевизора через контакт 1 соединителя «AV» (см. рис. 2). В случае использования в видеомагнитофоне или другом видеоустройстве коаксиальных соединителей BNC или RCA-PHONO переключающее напряжение команды подают на устройство сопряжения от источника 12 В через установленный в этом случае в телевизоре переключатель «ТВ/Видео». На рис. 3 показаны оба этих соединителя в видеомагнитофоне, а переключатель в телевизоре не показан.

Когда ряд видеоустройств, подключаемых к телевизору, пополнился персональными компьютерами, имеющими выходы цветовых сигналов R, G и B, появилась необходимость создания и внедрения универсального соединителя по европейскому стандарту. Такой двадцатиодноконтактный соединитель, получивший название SCART (EUROCONNECTOR), был разработан и внедрен в 1983 г. в соответствии с требованиями МЭК933-1. Вид этого соединителя со стороны монтажа (следует подчеркнуть, что именно монтажа) гнездовой части изображен на рис. 4, а, а вид со стороны монтажа штепсельной части — на рис. 4, б. В приводимой таблице дан перечень контактов соединителя, указано их назначение и уровни сигналов на них. Гнездо SCART располагают на задней стенке видеомагнитофона или телевизора. Благодаря его несимметричной форме неправильное подсоединение вилки исключено.

Сигналы, передаваемые через соединитель SCART (см. таблицу), можно разделить на три группы. К первой группе относят сигналы изображения, в том числе ПЦТВ. В телевизоре они присутствуют на контакте 19 соединителя всегда, а в видеомагнитофоне — во время воспроизведения видеозаписи. Кроме того, они имеются на выходе TV тюнера, если он установлен



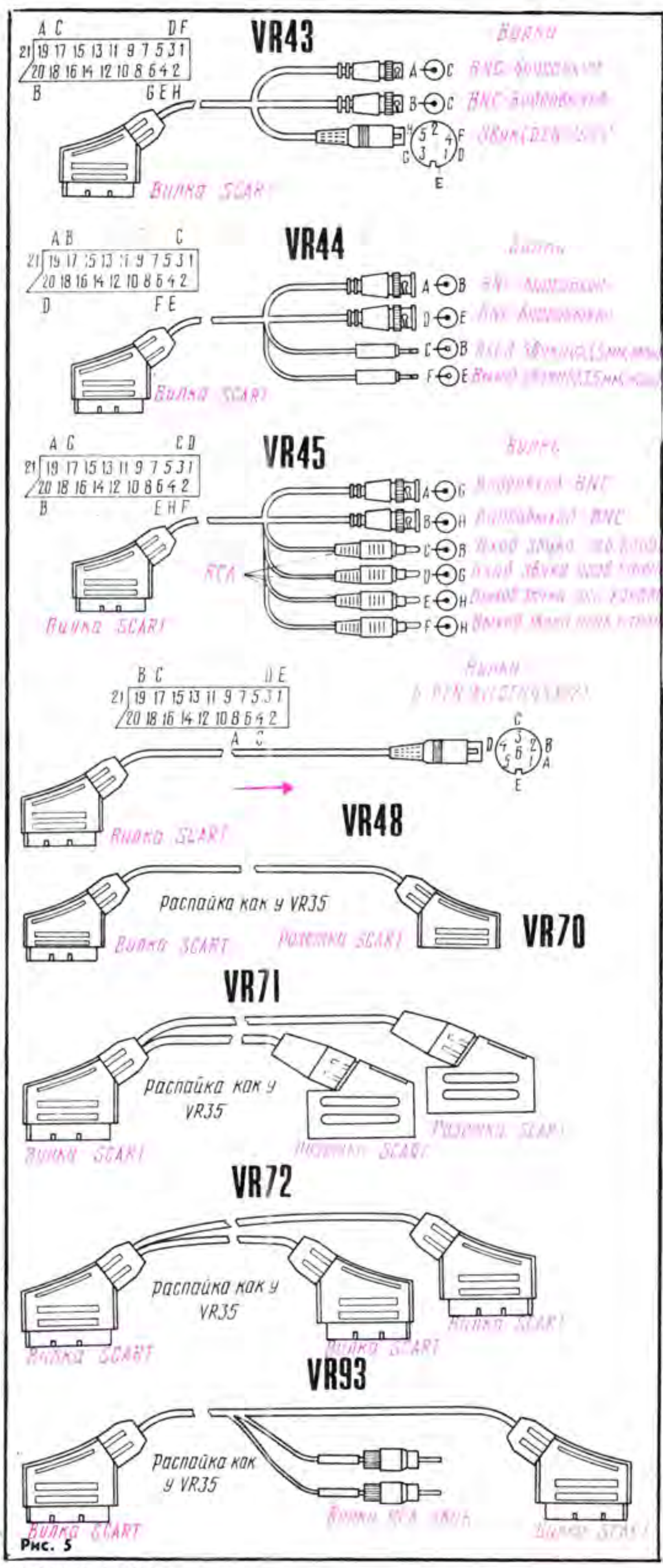


Рис. 5

в аппарате. Вторая группа включает в себя сигналы звука. Среди контактов предусмотрены выходы левого и правого каналов для аппаратуры со стереофоническим звуковым трактом. В третью группу входят сигналы основных цветов R, G, B и переключающие напряжения (команды). Сигналы основных цветов с видеоустройств подают только на телевизор.

Видеомониторных режимов, в которых может работать телевизор, может быть два: аудиовизуальный AV и компьютерный RGB. В режиме AV при приеме телевизионных передач для записи на видеокассету ПЦТВ поступает через контакт 19 соединителя SCART, а сигнал звука — через параллельно включенные контакты 1 и 3. Если на контакт 8 приходит переключающее напряжение AV и с пульта ДУ подается сигнал команды AV, то телевизор переключается в этот режим. При этом поступающие на контакт 20 соединителя ПЦТВ и на контакты 2 и 6 сигналы звука проходят на декодер и усилитель ЗЧ телевизора. Синхронизация изображения обеспечивается ПЦТВ. Сигнал команды AV изменяет также постоянную времени устройства АПЧиФ, благодаря чему телевизор быстрее реагирует на временные колебания сигнала синхронизации. Если с пульта ДУ подается сигнал прекращения команды AV, то, несмотря на приложенное переключающее напряжение, телевизор переходит в режим приема телепередач. Персональный компьютер или другая видеоаппаратура также могут работать в режиме AV, если они формируют ПЦТВ и переключающее напряжение AV.

Режим RGB позволяет получить еще более высокое качество изображения, чем режим AV, так как при нем исключается прохождение сигналов через декодер телевизора. Для подачи сигналов R, G, B при этом предусмотрены 75-омные кабели, благодаря чему фронты импульсов имеют такую крутизну, которая превышает разрешающую способность кинескопов. Это позволяет обеспечить передачу «кадра в кадре» или титров, вводимых в воспроизводимое изображение.

Во многих случаях при работе

Номер контакта	Назначение	Уровень сигнала, сопротивление цепи
1	Выход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал B	0,2...2 В, 1 кОм
2	Вход сигнала звука правого канала, моно, независимый канал B	0,2...2 В, 10 кОм
3	Выход сигнала звука левого канала, моно, независимый канал A	0,2...2 В, 1 кОм
4	Общий провод сигнала звука	—
5	Общий провод сигнала B	—
6	Вход сигнала звука левого канала, моно, независимый канал A	0,2...2 В, 10 кОм
7	Вход или выход сигнала B	0,7 В — размах от уровня белого до уровня гашения (постоянный — 0...2 В), 75 Ом
8	Вход или выход напряжения переключения	0...2 В — логический 0 или 9,5...12 В — логическая 1; входное — 10 кОм или выходное — 1 кОм
9	Общий провод сигнала G	—
10	Второй канал ввода данных	(Резервный)
11	Вход или выход сигнала G	0,7 В — размах от уровня белого до уровня гашения (постоянный — 0...2 В), 75 Ом
12	Первый канал ввода данных	(Резервный)
13	Общий провод сигнала R	—
14	Обратный провод входа или выхода быстрого переключения внешнего источника	(Резервный)
15	Вход или выход сигнала R	0,7 В — размах от уровня белого до уровня гашения (постоянный — 0...2 В), 75 Ом
16	Вход или выход сигнала быстрого переключения внешнего источника	0...0,4 В — логический 0 или 1...3 В — логическая 1, 75 Ом
17	Общий провод ПЦТВ	—
18	Общий провод сигнала быстрого переключения внешнего источника	—
19	Выход ПЦТВ положительной полярности	1 В — размах (постоянный — 0...2 В), 75 Ом
20	Вход ПЦТВ положительной полярности	1 В — размах (постоянный — 0...2 В), 75 Ом
21	Корпус	—

телевизора с компьютером в режиме RGB используется сигнал синхронизации с компьютера, благодаря чему исключается возникновение чересстрочности и мелькание горизонтальных линий на экране телевизора. При этом на контакт 20 соединителя SCART подают либо только синхроимпульсы размахом не менее 0,3 В, либо ПЦТВ, содержащий синхроимпульсы. Причем для обеспечения синхронизации с пульта ДУ также необходимо включить режим AV. Без него на экране будет воспроизводиться несинхронизированное изображение.

Следует отметить, что в режиме RGB невозможно обеспечить прием телевизионных программ только прекращением действия команды AV. Для этого еще необходимо либо выключить компьютер, либо отключить соединитель SCART, либо другим путем прервать поступление переключающего напряжения RGB.

Для подачи сигналов RGB на современные телевизоры в их декодерах предусмотрено использование специального соединителя, контакты которого соединены с необходимыми контактами соединителя SCART. Через один из контактов этих соединителей на декодер поступает переключающее напряжение (иногда его называют напряжением «окна») для блокировки сигналов телецентра. Например, в модуле цветности МЦ-31 [1] — это соединитель X2 (A20), в декодере телевизоров 4УСЦТ [2] — X11, в модуле цветности МЦ-403 [3] — X1. При использовании в качестве видеомониторов телевизоров с другими декодерами, не имеющими такого соединителя, можно воспользоваться рекомендациями, данными в [4].

Соединительный кабель между видеоаппаратом и телевизором с использованием соединителя SCART должен соответствовать стандарту МЭК933-1. В нем предусмотрены четыре вида кабелей: U (универсальный, с черной маркировкой в виде самоклеющейся пленки на корпусе или кабеле), обеспечивающий все соединения; V (универсальный, без сигналов звука, с белой маркировкой), в котором соединения проходят через контакты 5, 7—21; C (универсальный, без сигналов R, G, B, с серой маркировкой) с соединениями через контакты 1—4, 6, 8, 10, 12, 17, 19—21 и A (универсальный, без видеосигналов и сигналов R, G, B, с желтой маркировкой), имеющий соединения через контакты 1—4, 6, 8, 10, 12 и 21. Для подачи отдельно видеосигналов, сигналов R, G, B и переключающего напряжения стандартом предусмотрены коаксиальные линии с волновым сопротивлением 75 Ом, для передачи сигналов звука используют экранированный низкочастотный кабель, а для переключающего напряжения AV — обычные изолированные провода. Распайка всех имеющихся сейчас типовых вариантов соединительных кабелей (видеошнуров), как с соединителем SCART, так и без него, предназначенных для подключения видеоаппаратов к телевизорам, показана на рис. 5.

Выше было упомянуто, что сигналы с внешних видеоаппаратов поступают на декодер телевизора через устройства сопряжения. При большом их многообразии все они выполняют одни и те же функции: усиливают видеосигнал и сигнал звука, поступающие с внешних аппаратов, до значений, необходимых для нормальной работы телевизора; обеспечивают частотную коррекцию видеосигнала, блокировку радиоканала телевизора и коммутацию деко-

дера телетекста, если таковой установлен в телевизоре. В журнале уже было описано несколько вариантов устройств сопряжения видеомагнитофонов с телевизорами, например в [5, 6]. Однако почти все они требуют доработки узлов телевизоров.

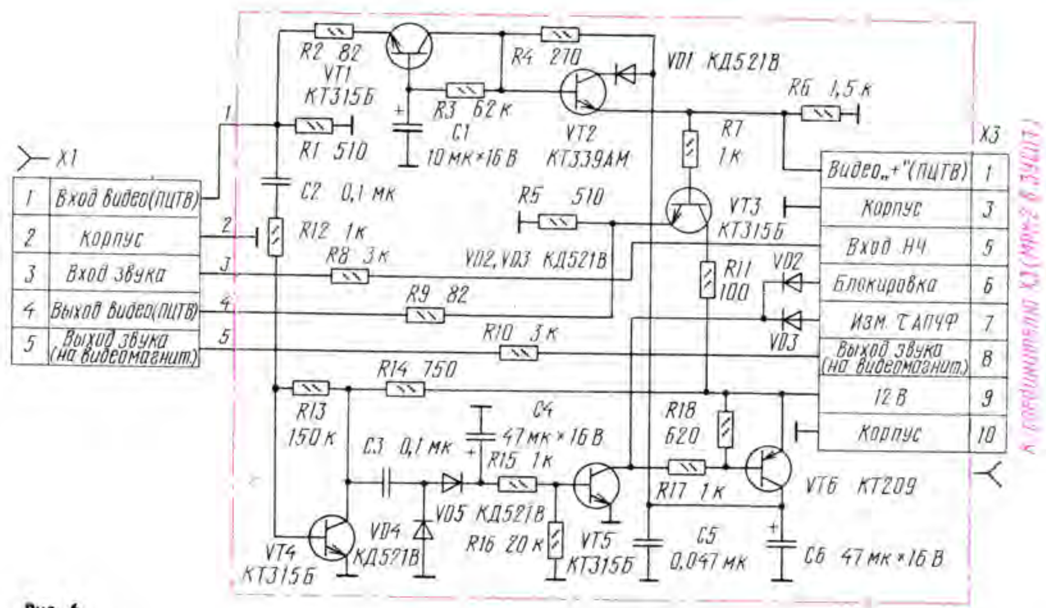


Рис. 6

Принципиальная схема устройства сопряжения, хорошо зарекомендовавшего себя в телевизорах 3УСЦТ, 4УСЦТ и УПИМЦТ и не требующего дополнительных доработок телевизора, изображена на рис. 6. Переключение телевизора в режим AV происходит автоматически при появлении на контакте 1 соединителя X1 видеосигнала с видеомагнитофона или компьютера. При этом видеосигнал поступает на видеоусилитель, выполненный на транзисторе VT1 по схеме с общей базой, а с него через эмиттерный повторитель на транзисторе VT2 — на контакт 1 соединителя X3. Оба каскада питаются через усилитель постоянного тока на транзисторах VT5, VT6. Транзисторы переводятся в состояние насыщения пороговым узлом, состоящим из усилителя-ограничителя на транзисторе VT4 и пикового детектора на диодах VD4, VD5 и конденсаторе C4. Этот узел подает на базу транзистора VT5 открывающее напряжение сразу же при появлении видеосигнала на контакте 1 соединителя X1. Транзисторы VT5 и VT6 открываются, подавая напряжение питания на транзисторы VT1 и VT2. Кроме того, через транзистор VT5 и диоды VD2 и VD3 обеспечивается блокировка радиоканала и изменение постоянной времени устройства АПЧиФ в субмодуле синхронизации.

Для записи видеосигналов на видеомагнитофон, не имеющий собственного TV тюнера, устройство содержит эмиттерный повторитель на транзисторе VT3. Он питается от источника напряжения 12 В телевизора, поэтому выходной видеосигнал на его эмиттере присутствует всегда. Необходимо иметь в виду, что во время записи через этот каскад видео и звуковой выходы видеомагнитофона должны быть выключены.

Следует указать, что при использовании такого устройства сопряжения не требуется наличие переключающего напряжения AV. Кроме того, учитывая трудности приобретения радиолюбителями розетки 6-PIN, в этом устройстве соединителем X1 служит розетка 5-PIN — ОНЦ-ВГ-11-6/16-Р.

Д. ВОЙЦЕХОВСКИЙ, А. ПЕСКИН

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Хохлов Б.** Телевизоры 3УСЦТ. Модуль цветности МЦ-31.— Радио, 1986, № 12, с. 24—28.

2. **Хохлов Б., Лутц А.** Телевизоры 4УСЦ . Декодирующее устройство.— Радио, 1990, № 2, с. 58—62.

3. **Кевеш Л., Пескин А.** Новые промышленные декодеры СЕКАМ-ПАЛ.— Радио, 1991, № 5, с. 34, 35.

4. **Савельев Е., Ворон Г.** Цветной телевизор монитор бытовой ПЭВМ.— Радио, 1991, № 6, с. 39, 40.

5. **Филатов К.** Сопряжение видеомагнитофона «Электроника ВМ-12» с телевизором УПИМЦТ-61/67-II.— Радио, 1987, № 9, с. 27—30.

6. **Филатов К., Ванда Б.** Режим «Монитор» в телевизорах 3УСЦТ и 2УСЦТ.— Радио, 1990, № 6, с. 44—46.

ЧЕТЫРЕХЭЛЕМЕНТНЫЙ "ВОЛНОВОЙ КАНАЛ" НА 10-, 15- И 20- МЕТРОВЫЙ ДИАПАЗОНЫ

Окончание. Начало см. на с. 9.

устанавливают равной 21,15 МГц. Полностью собирают активный вибратор, при этом концы его трубок погружают в трапы L6 на глубину, указанную в таблице (155 мм). Наружный конец трубки имеет длину 830 мм.

Целесообразно в первую очередь настроить рефлектор. В трап вставляют концевые части элемента и методом последовательного (начиная с 135 мм) погружения трубок добиваются соотношения излучений «вперед-назад» — 13...15 дБ. Затем регулируют первый директор, для чего постепенно вдвигают в трап внешнюю трубку (каждый раз на 5 мм) и измеряют диаграмму. Возможно получить отношение излучения «вперед-назад» около 21...23 дБ. При этом может возникнуть необходимость вариации (в пределах 5...10 мм) углубления трубки в трап рефлектора на диапазон 21 МГц. Аналогичным способом настраивают второй директор до получения необходимой диаграммы направленности.

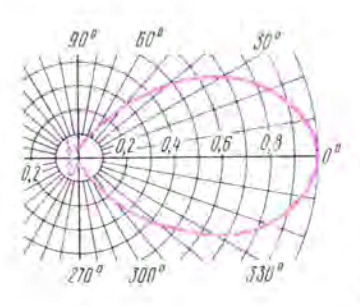


Рис. 10

Данные катушек фильтров-пробок

Параметр	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8
Число витков	19	17,5	16,5	16	26	25,5	23,5	23
Индуктивность, мкГн	1,78	1,62	1,5	1,47	2,42	2,37	2,23	2,17
Глубина погружения трубки в катушку, мм	125	135	150	155	155	155	170	135
Резонансная частота контуров, МГц (ориентировочно)	27,6	28,3	30	30,8	20,2	21,2	22	22,2
Добротность	50	52	54	56	54	57	60	62

На ЧЕТВЕРТОМ ЭТАПЕ необходимо приступить к формированию диаграммы на 20-метровом диапазоне. Поскольку к этому моменту накапливается достаточный опыт по регулировочным работам, то настройка проходит легко [7, 8]. Чтобы облегчить подбор длины, можно использовать временные цанговые зажимы, аналогичные тем, которые имеются в конструкции, но соответственно меньшего диаметра. После того как будут достигнуты необходимые параметры, эти составные трубки заменяются на целые. Как было показано выше, размеры концов антенны не влияют на диаграммы на диапазонах 10 и 15 м.

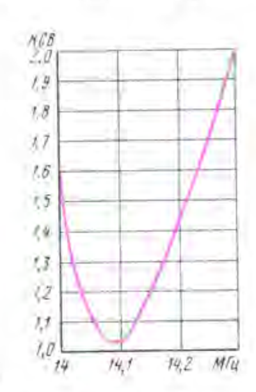


Рис. 11

Затем генератор настраивают на частоту 14,15 МГц и методом подбора длин внешних концов вначале рефлектора, а затем и директоров добиваются диаграммы направленности, показанной на рис. 10. Регулировкой длин концов вибратора получают минимальное значение КСВ на 20-метровом диапазоне. На приведенных в статье частотах на диапазонах 10, 15 и 20 м КСВ соответственно равен 1,2; 1,35; 1,3, что является вполне допустимым для трехдиапазонной компромиссной антенны. Закончив настройку, желательно всю конструкцию покрасить алюминиевой краской, а блок согласующего устройства залить высокочастотным компаундом типа «КЛТ».

TK UW3DH, UA6LA, UA3A0A
Желаю интересных связей!

В. ЗАХАРОВ (UA3FU)

ЛИТЕРАТУРА

4. **Михайлова М. и др.** Магнитомягкие материалы для электронной аппаратуры.— М.: Радио и связь, 1983.

5. **Сепп К.** Прибор для измерения КСВ.— Радио, 1963, № 2.

6. **Бунин С., Яйленко С. Г.** Справочник радиолюбителя-коротковолновика.— Киев, Техника, 1978.

7. **Бекетов В. И., Харченко Н. П.** Измерения и испытания при конструировании и регулировке радиолюбительских антенн.— М.: Связь, 1970.

8. **Харченко Н.** Настройка КВ антенн «волновой канал».— Радио, 1981, № 6, 7.



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ГЕНЕРАТОРЫ

Высокочастотные генераторы, входящие в группу Г4, условно можно разделить на генераторы стандартных сигналов (ГСС) и генераторы сигналов (ГС). Первые из них вырабатывают калиброванные по выходному напряжению (мощности), частоте и форме сигналы. Вторые являются источниками некалиброванных по выходному напряжению (мощности) колебаний и используются в основном для питания высокочастотной энергией различных измерительных и радиотехнических устройств, например, измерительных линий, антенн, ВЧ мостов, фильтров и ВЧ смесителей при их настройке.

Для ГСС характерны наличие калиброванного делителя выходного напряжения (мощности) и измерителя коэффициента модуляции, малое значение минимального уровня вырабатываемого сигнала, хорошая экранировка, качественная модуляция.

Основная особенность ГС состоит в том, что они имеют мощный выход. Серийно выпускаемые ВЧ генераторы в большинстве случаев совмещают в себе как функции ГСС, так и ГС. Для этого генераторы имеют два выхода: основной — калиброванный с нормируемыми техническими параметрами сигнала и дополнительный — некалиброванный.

Различают два режима работы ВЧ генераторов: непрерывная генерация колебаний синусоидальной формы постоянных по амплитуде и частоте и генерирование сигнала в зависимости от установленного режима модуляции.

В приборах группы Г4 обычно предусмотрено несколько режимов модуляции амплитуды и частоты сигнала. Модулирующие сигналы могут поступать как от внутреннего (встроенного) однотонального низкочастотного генератора, так и от внешних источников через специальный вход.

По искажениям низкочастотной огибающей модулированного сигнала можно судить о характере искажений, вносимых исследуемой цепью. О степени искажений, вносимых самим генератором, в частности, в режиме амплитудной модуляции, судят по коэффициенту гармоник огибающей выходного амплитудно-модулированного сигнала. Этот параметр, отображающий качество модуляции, приводится в технических данных на прибор. Как правило, значение коэффициента гармоник огибающей находится в пределах 1...5 %.

Содержание гармоник несущей частоты в режиме немодулированных колебаний на основном выходе измерительного генератора оценивается в процентах по отношению к уровню первой гармоники: $K_{f2}=100U_2/U_1$, $K_{f3}=100U_3/U_1$, где U_1, U_2, U_3 — соответственно значения первой, второй, третьей гармоник выходного сигнала. Уровень гармонических составляющих не превышает 3...5 %.

Отличительной чертой эксплуатации ВЧ генераторов является влияние на их работу используемой соединительной линии.

Чтобы устранить потери энергии в виде излучения и для экранировки при волнах короче нескольких метров, в качестве соединительной линии используют коаксиальный кабель.

Как отмечалось ранее, оптимальным является согласованный режим работы генератора. Для достижения его должны быть равны между собой сопротивления выходного генератора, нагрузки и волновое соединительной линии. При отсутствии согласования в линии появляются отраженные от нагрузки волны, что приводит к потере полезной мощности сигнала.

Степень согласования линии характеризуется коэффициентом отражения или коэффициентом бегущей волны (КБВ). Значение КБВ варьируется от 0 — полное отражение до 1 — отсутствует всякое отражение. На практике добиться полного согласования не удается, но надо стремиться, чтобы отличие значения КБВ от единицы было бы минимальным.

Основная причина невозможности достичь полного согласования заключается в наличии реактивных составляющих (как правило, емкостного характера) как в нагрузке, так и в выходном сопротивлении генератора. Наличие таких составляющих связано с паразитными входными и выходными емкостями устройств. Это обстоятельство учитывается в технических данных ВЧ генераторов в коэффициенте стоячих волн (КСВ) по напряжению калиброванного выхода. КСВ обратно пропорционален КБВ.

Если линия передачи содержит много вспомогательных элементов (ответвителей, делителей, переходных разъемов и т. д.), то каждый из них в определенной мере является неоднородностью. Это и приводит к тому, что на отдельных участках линии могут иметь значительные зависящие от частоты рассогласования, которые требуют специального учета.

Рассогласование сопротивлений приводит к изменению частоты и отдаваемой мощности генераторов, изменению теплового режима и электрической прочности передающих устройств и линий передачи. Особенно это характерно при работе на СВЧ диапазонах.

Производя измерения в ВЧ цепях, необходимо учитывать, что результат в значительной мере определяется свойствами соединительных линий, наличие неоднородностей в которых (из-за включения вспомогательных устройств или из-за не-

---

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1992, № 2—3, с. 48.

Прибор	Погрешность установки частоты, %	Диапазон рабочих частот, МГц	Мощность сигнала, Вт	
			Осн. выход	Доп. выход
Г4-18А	1	$1\cdot10^{-1}$...35	$1{,}33\cdot10^{-12}$...$1{,}33\cdot10^{-4}$	$1\cdot10^{-2}$
Г4-76А	1	$4\cdot10^{2}$...$1{,}2\cdot10^{2}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-3}$	0,5
Г4-78	0,5	$1{,}16\cdot10^{3}$...$1{,}78\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-4}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-79	0,5	$1{,}78\cdot10^{3}$...$2{,}56\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-4}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-80	0,5	$2{,}56\cdot10^{3}$...$4\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-4}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-81	0,5	$4\cdot10^{3}$...$5{,}6\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-82	0,5	$5{,}6\cdot10^{3}$...$7{,}5\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-83	0,5	$5\cdot10^{3}$...$10{,}5\cdot10^{3}$	$1\cdot10^{-15}$...$1\cdot10^{-3}$	$3\cdot10^{-3}$
Г4-93	0,5	$1\cdot10^{-2}$...50	$2\cdot10^{-16}$...$2\cdot10^{-2}$	—
Г4-102А	1	$1\cdot10^{-1}$...50	$5\cdot10^{-15}$...$5\cdot10^{-3}$	0,2
Г4-106	0,5...1,5	$1\cdot10^{-2}$...12,5	$5\cdot10^{-15}$...$5\cdot10^{-3}$	0,2
Г4-107	1	12,5...$4\cdot10^{2}$	$2\cdot10^{-14}$...$2\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-2}$
Г4-111	0,5	$6\cdot10^{3}$...$17{,}85\cdot10^{3}$	—	0,3
Г4-111А	0,5	$6\cdot10^{3}$...$9\cdot10^{3}$	—	0.3
Г4-111Б	0,5	$9\cdot10^{3}$...$12{,}7\cdot10^{3}$	—	0,3
Г4-116	1	4...$3\cdot10^{2}$	$2\cdot10^{-16}$...$5\cdot10^{-3}$	$2\cdot10^{-2}$
Г4-117	1,5	$2\cdot10^{-5}$...10	$2\cdot10^{-10}$...$2\cdot10^{-1}$	0,9
Г4-118	1	$1\cdot10^{-1}$...30	$8\cdot10^{-2}$...3	1
Г4-132	$1\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-2}$...50	$2\cdot10^{-16}$...$2\cdot10^{-2}$	—
Г4-143	1	25...$4\cdot10^{2}$	—	1
Г4-144	1	$4\cdot10^{2}$...820	—	0,5
Г4-151	$1\cdot10^{-3}$	1...512	$2\cdot10^{-16}$...$2\cdot10^{-2}$	—
Г4-153	$1\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-5}$...10	$2\cdot10^{-10}$...2	$2\cdot10^{-4}$
Г4-154	$1\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-1}$...50	$2\cdot10^{-2}$...3	$2\cdot10^{-4}$
Г4-158	$1\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-2}$...100	$2\cdot10^{-16}$...$8\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$
Г4-196	0,5	$2\cdot10^{3}$...$8{,}15\cdot10^{3}$	$8\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-3}$
Г4-197	0,5	$8{,}15\cdot10^{3}$...$12{,}5\cdot10^{3}$	$4\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-3}$
Г4-198	0,5	$12{,}05\cdot10^{3}$...$17{,}85\cdot10^{3}$	$2\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-3}$

Примечания: 1. В таблице приняты сокращения: АМ — амплитудная модуляция; ИМ — импульсная модуляция; ЧМ — частотная модуляция. 2. Для генераторов с некалиброванным выходным напряжением мощность сигнала указана для дополнительного (некалиброванного) выхода.

согласования) приводит к неучитываемым потерям мощности сигнала.

Параметры некоторых типов ВЧ генераторов приведены в табл. 3. На рис. 6—8 показан внешний вид приборов Г4-76А, Г4-117, Г4-118 соответственно.

Все радиотехнические устройства — усилители, фильтры, соединительные линии и пр.— обладают ограниченной полосой пропускания и по-разному влияют на прохождение через них сигналов низких, средних и высоких частот. Переходные и блокировочные конденсаторы, обмотки трансформаторов затрудняют прохождение низкочастотных составляющих сигнала. Паразитные емкости, внутренние сопротивления, индуктивности рассеяния, в свою очередь, ограничивают прохождение высокочастотных составляющих. В связи с этим импульсы, подаваемые на вход устройства, из-за частотных и фазовых искажений на низких и высоких частотах после прохождения через него претерпевают соответствующие искажения формы. Это приводит к необходимости качественно и количественно определять как частотные искажения, возникающие в исследуемом устройстве, изменяют форму выходных импульсов по сравнению с входными.



Рис. 6

Обычно для этого используют генератор прямоугольных импульсов (подгруппа Г5) и осциллограф. Импульсы подают на вход исследуемого устройства (блока, каскада, узла), а форму на его выходе контролируют осциллографом. Практика показывает, что использование прямоугольных импульсов имеет ряд преимуществ по сравнению с импульсами другой формы. Они заключаются в большой насыщенности прямоугольных импульсов спектральными со-

Сопротивление нагрузки, Ом		Режим модуляции	Габариты, мм	Масса, кг
Осн. выход	Доп. выход			
75	100	АМ	390×280×290	18
75	75	АМ, ИМ	495×215×360	23
		ИМ	480×120×475	20
		ИМ, ЧМ	480×120×475	20
		ИМ, ЧМ	480×120×475	20
		—	480×120×475	20
		ИМ, ЧМ	480×120×475	20
		ИМ, ЧМ	480×120×475	20
50	—	АМ	495×215×355	20
50	50	АМ	385×190×240	8
50	50	АМ	385×190×240	11
50	50	АМ, ИМ, ЧМ	360×190×250	10
—	50	ИМ	490×175×355	24
—	50	ИМ	490×175×355	18
—	50	ИМ	490×175×355	18
50	50	АМ, ИМ, ЧМ	360×190×355	13,5
50	$1\cdot10^3$	—	360×190×380	12
50	$1\cdot10^4$	АМ	360×190×380	15
50	—	АМ	320×330×172	8
—	50	ИМ	334×343×225	14
—	50	ИМ	334×315×175	11
50, 75	—	АМ, ИМ, ЧМ	324×173×370	12
50	50	АМ	340×135×370	10,5
50	50	АМ	340×135×370	10,5
50	50	АМ	304×120×308	10
50	50	АМ, ИМ, ЧМ	240×120×300	6
50	50	АМ, ИМ, ЧМ	240×120×300	6
50	50	АМ, ИМ, ЧМ	240×120×300	6



Рис. 7



Рис. 8

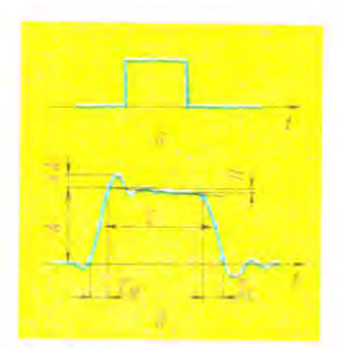


Рис. 9

ставляющими, в наглядности получаемых результатов, в сравнительной простоте оценки интересующих параметров. Оказывается также, что, если прямоугольнообразные импульсы воспроизводятся удовлетворительно, то тем более удовлетворительно воспроизводятся импульсы любой другой формы.

В идеальном случае (рис. 9, а) прямоугольный импульс характеризуется мгновенным появлением и исчезновением напряжения. У реального импульса эти процессы мгновенно не происходят. Импульс характеризуют рядом параметров (см. рис. 9, б). Амплитуда импульсов А находится путем продления плоской вершины до пересечения с фронтом прямоугольного импульса. Длительность импульса τ определяется как временной интервал между фронтом и срезом импульса на уровне 0,5 его амплитуды. Длительность фронта $\tau_ф$ — это временной интервал, за который уровень напряжения изменяется от 0,1 до 0,9 значения амплитуды, а среза $\tau_с$ — время, за которое уровень уменьшается от 0,9 до 0,1 значения амплитуды. Выброс на вершине импульса обычно оценивают относительной величиной — отношением максимального изменения напряжения ΔA к амплитуде. Также относительной величиной — отношением изменения уровня Н к амплитуде характеризуют наклон вершины импульса. Как правило, два последних параметра в технических данных указывают в процентах.

(Окончание следует)

О. СТАРОСТИН

г. Москва

СТЕРЕОФОНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА РАДИОВЕЩАНИЯ С ПИЛОТ-ТОНОМ

Известно, что на импортные радиоприемники нельзя принять передачи отечественных УКВ ЧМ вещательных радиостанций. Связано это прежде всего с несовпадением диапазонов. Отечественные УКВ радиостанции работают в диапазоне 65,8...73 МГц, западноевропейские — в диапазоне 88...104 МГц, американские и японские — 88...108 МГц.

В прошлом году в журнале «Радио» были опубликованы две статьи, рассказывающие о том, как перестроить импортные приемники, чтобы на них можно было принимать программы отечественных УКВ радиостанций [1, 2]. Однако даже на переделанные импортные приемники принять стереофонические передачи УКВ вещания нельзя, вернее прием возможен, но они будут звучать, как монофонические. Объясняется это тем, что за рубежом и у нас приняты разные системы стереофонического вещания и для приема стереофонических программ на импортные приемники необходима коренная переделка стереодекодера. Но эта переделка может и не потребоваться, поскольку у нас в стране — пока только в Москве и Санкт-Петербурге — введены в действие УКВ радиостанции, работающие в диапазоне 100...104 МГц (чуть выше диапазона пятого телевизионного канала) по западной стереофонической системе. Цель настоящей статьи — познакомить радиолюбителей с новой для них системой стереофонического вещания.

При разработке систем стереофонического вещания прежде всего решали задачу совместимости, т. е. возможности приема стереофонического сигнала на приемник без стереодекодера и монофонического сигнала на приемник со стереодекодером. В обоих случаях передачи, естественно, будут звучать как монофонические. По названной выше причине во всех системах стереофонического вещания передаются не сигналы левого (А) и правого (В) каналов, а их сумма (А+ +В) и разность (А—В). Сигнал несущей УКВ передатчика модулируется суммарным сигналом, как обычно, по частоте, и именно он принимается на монофонические приемники. Разностный сигнал передается с помощью поднесущей, частота которой выше спектра звуковых частот. Она также модулирует сигнал несущей передатчика по частоте.

Теперь рассмотрим коротко принцип реализации стереопередачи в отечественной полярной системе [1].

Сигнал поднесущей частоты (31,25 кГц) модулируется по амплитуде разностным сигналом (А—В) и добавляется к суммарному низкочастотному сигналу (А+В). В результате образуется полярно-модулированный сигнал (ПМС). Его форма показана на рис. 1, а, спектр — на рис. 1, б. Полярным этот сигнал называется потому, что его верхняя огибающая соответствует звуковому сигналу левого канала (А), а нижняя — правого (В). Удобство работы с ПМС в том, что для его демодуляции пригоден простейший двуполярный детектор.

Подавать ПМС непосредственно на частотный модулятор передатчика невыгодно, поскольку большая часть разрешенной девиации частоты (±50 кГц) ушла бы на бесполезную модуляцию поднесущей. Поэтому поднесущую при передаче искусственно уменьшают в 5 раз (на 14 дБ) по амплитуде с помощью режекторного контура со стандартизованной добротностью 100±5. Одновременно контур ослабляет и нижние частоты боковых полос разностного сигнала (А—В), как показано на рис. 1, б штриховой линией. Сформированный таким образом сигнал называется комплексным стереофоническим сигналом (КСС). При подаче его на частотный модулятор передатчика девиация частоты сигналом поднесущей составляет всего ±10 кГц, а на полезные компоненты сигнала остается еще ±40 кГц.

Упрощенная схема стереодекодера с полярным детектором для отечественной системы показана на рис. 2. КСС с выхода частотного детектора приемника подается на цепочку восстановления поднесущей, состоящую из двух резисторов R1, R2 и контура L1C1 с добротностью 100, настроенного на частоту 31,25 кГц. Контур поднимает уровень сигнала поднесущей на 14 дБ и компенсирует ослабление нижних частот разностного сигнала (А—В). Полученный ПМС усиливается усилителем А1 и подается на полярный детектор на диодах VD1, VD2, который выделяет сигналы левого и правого каналов (А и В).

Как известно, в передатчике при частотной модуляции до формирования ПМС в звуковые сигналы левого (А) и правого (В) каналов вводятся предыскажения с целью поднять верхние частоты звукового спектра. Это выравнивает спектр реального звукового сигнала, основная мощность которого сосредоточена на низких частотах, и повышает отношение сигнал/шум всего тракта передачи. Предыскажения компенсируются в нагрузочной цепи полярного детектора элементами R3C2 и R4C3. Постоянная времени этих цепей в отечественной системе должна быть равна 50 мкс.

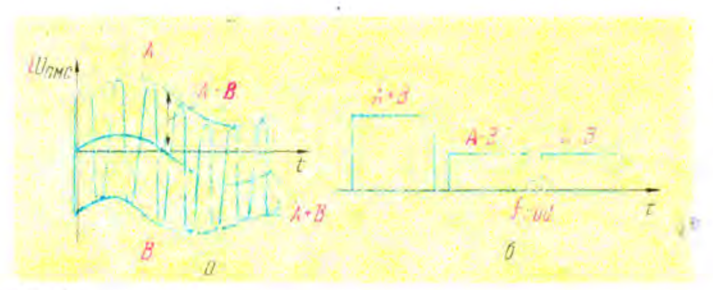


Рис. 1

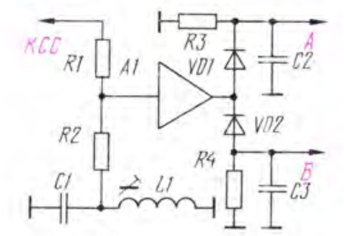


Рис. 2

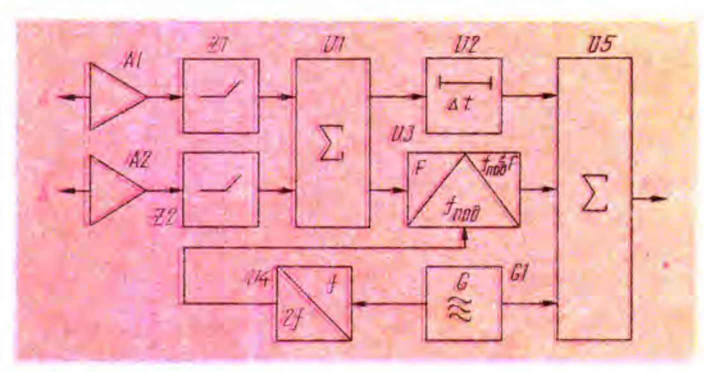


Рис. 3

Как видим, отечественная система стереовещания строилась в расчете на применение амплитудных детекторов, и основным доводом в ее пользу была простота стереодекодера. Известная схема стереодекодера на одной лампе 6Н1П содержала всего полтора десятка элементов ([1], с. 158). Однако с появлением интегральных микросхем сложность схемы перестала быть ограничивающим фактором, и тогда высветились главные недостатки системы: необходимость точного подъема поднесущей именно на 14 дБ и только контуром с добротностью 100 (отклонения параметров ведут к ухудшению разделения каналов), и повышенные искажения огибающей при амплитудном детектировании сигнала. Последний недостаток усугубляется очень низкой поднесущей частотой, фактически всего вдвое превосходящей верхнюю звуковую частоту 15 кГц. Из-за этих искажений от полярного детектирования скоро отказались, перейдя к использованию суммарно-разностных [1] стереодекодеров, называемых также матричными. В них КСС разделяется фильтрами на тональную и надтональную части. Последняя после подъема поднесущей детектируется двухполупериодным или мостовым детектором, частота пульсаций на выходе которого вдвое выше и легче сглаживается. Продетектированный разностный сигнал (A—B) затем складывается и вычитается в резисторной матрице с тональным суммарным сигналом (A+B), образуя на выходе стереодекодера сигналы левого и правого каналов A и B. Разработаны и еще более сложные высококачественные стереодекодеры, например, с временным переключением каналов. Некоторые из них описаны на страницах журнала «Радио».

Западная система стереовещания на УКВ возникла на базе разработок фирм «Zenith Radio» и «General Electric» (США), послуживших основой американского стандарта. Западноевропейский стандарт отличается очень незначительно. В этой системе также используются непосредственная модуляция передатчика по частоте суммарным сигналом (A+B), что обеспечивает совместимость, и амплитудная модуляция поднесущей разностным сигналом (A—B). Однако сама поднесущая с частотой 38 кГц подавляется полностью, и в КСС входят лишь боковые полосы модулированного сигнала поднесущей, причем без частотных искажений. Амплитудная модуляция поднесущей и ее подавление обеспечивается обычно балансным модулятором.

В стереодекодере приемника предусматривается синхронное детектирование с использованием образцовых колебаний частотой 38 кГц. Для получения или синхронизации этих колебаний в КСС вводится также пилот-тон на половинной частоте поднесущей 19 кГц. Амплитуда его невелика и подбирается так, чтобы можно было модулировать ЧМ сигнал передатчика на 8...10 % от полной девиации ±75 кГц. Предыскажения с постоянной времени 75 мкс (50 мкс в Европе) вводятся в звуковые сигналы левого и правого каналов еще до формирования КСС на передающей стороне и компенсируются сглаживающими RC-цепочками на выходе стереодекодера.

Структурная схема формирования КСС с пилот-тоном на передающей стороне показана на рис. 3. Звуковые сигналы каналов A и B через микрофонные усилители A1, A2 и цепи предыскажений Z1, Z2, поднимающие верхние частоты, подаются на суммарно-разностную матрицу U1, на выходе которой образуются суммарный (A+B) и разностный (A—B) сигналы. Последний поступает на балансный модулятор U3, где модулирует напряжение поднесущей 38 кГц, поступающее от кварцевого генератора пилот-тона G1 (19 кГц) через удвоитель частоты U4. КСС образуется на выходе сумматора U5, на который подаются три сигнала: суммарный A+

+В (через линию задержки U2, компенсирующую задержку сигнала в балансном модуляторе), сигнал боковых полос А—В (с модулятора U3) и пилот-тон 19 кГц (с генератора G1). Сформированный КСС поступает на частотный модулятор радиовещательного передатчика.

Спектр КСС показан на рис. 4, причем шкала по вертикали взята в процентах от максимальной девиации частоты передатчика. Полная ширина спектра КСС при диапазоне звуковых частот 30 Гц...15 кГц — 53 кГц, т. е. шире, чем в отечественной системе (46,25 кГц), что, впрочем, компенсируется и большей девиацией частоты передатчика, принятой в стандарте FCC равной 75 кГц. Отношение сигнал/шум на выходе приемника при этом должно быть даже лучше, чем в отечественной системе.

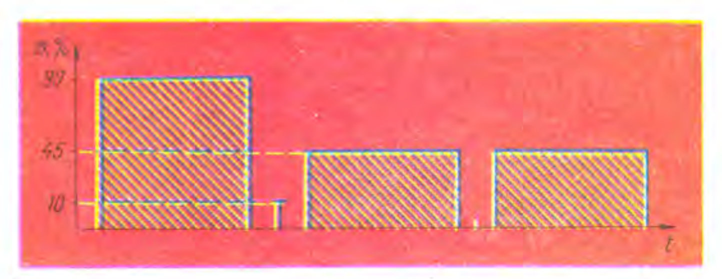


Рис. 4

Структурная схема стереодекодера для системы с пилот-тоном показана на рис. 5. КСС с выхода частотного детектора приемника усиливается каскадом А1 и поступает на устройство выделения сигнала поднесущей U1. Этот сигнал складывается с КСС в сумматоре U2, и полученный ПМС детектируется полярным детектором на диодах VD1, VD2, образуя на выходе сигналы левого и правого каналов (А и В). Устройство выделения сигнала поднесущей U1 содержит контур, отфильтровывающий пилот-тон, удвоитель частоты и контур, выделяющий сигнал поднесущей. Принципиальная схема устройства дана на рис. 6. Как уже упоминалось, к недостаткам полярного детектора относится повышенный уровень нелинейных искажений, поэтому в системе с пилот-тоном чаще используют синхронный детектор и суммарно-разностную матрицу для разделения каналов.

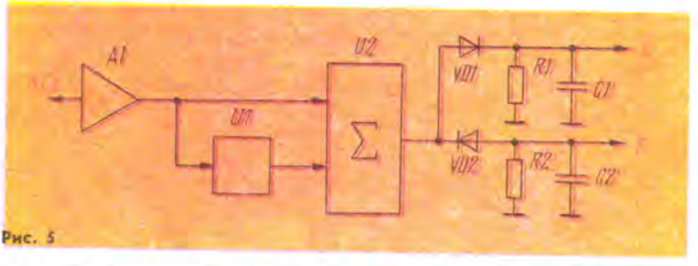


Рис. 5

Структурная схема матричного стереодекодера для системы с пилот-тоном показана на рис. 7. КСС после предварительного усиления (А1) поступает на систему из трех фильтров, которые выделяют его тональную (ФНЧ Z1 с частотой среза 15 кГц) и надтональную (полосовой фильтр Z2 с полосой пропускания 23...53 кГц) части и пилот-сигнал (контур Z3, настроенный на частоту 19 кГц). Пилот-сигнал подается далее на устройство выделения поднесущей U1, аналогичное, по схеме, приведенному на рис. 6. Выделенный сигнал поднесущей усиливается до необходимого уровня (порядка единиц вольт) усилителем А2

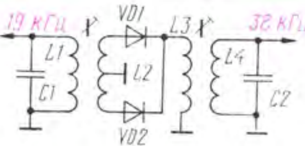


Рис. 6

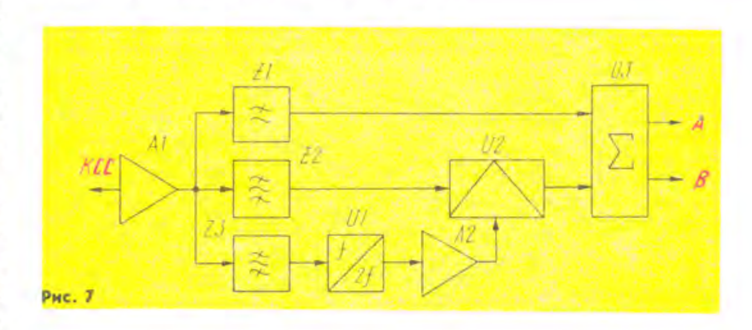


Рис. 7

и перемножается в синхронном детекторе U2 с надтональной частью КСС, образуя разностный сигнал звуковых частот (А—В). Путем суммирования и вычитания его с суммарным сигналом (А+В) в матрице U3 образуются исходные сигналы А и В.

В стереодекодерах с пилот-тоном важна правильная фазировка колебаний поднесущей при детектировании сигнала — их фаза должна соответствовать фазе подавленной поднесущей в передающем тракте. Специальных фазовращателей обычно не используют, корректируя фазу поднесущей RC-цепью на входе усилителя поднесущей (А2 на рис. 7). Цепь содержит разделительный конденсатор небольшой емкости и резистор, функции которого с успехом может выполнить входное сопротивление усилителя. Окончательно фаза поднесущей регулируется подстройкой контуров, настроенных на 19 и 38 кГц в удвоителе частоты, ведь, как известно, крутизна фазочастотной характеристики колебательного контура максимальна вблизи его резонансной частоты.

Из сказанного видно, что си-

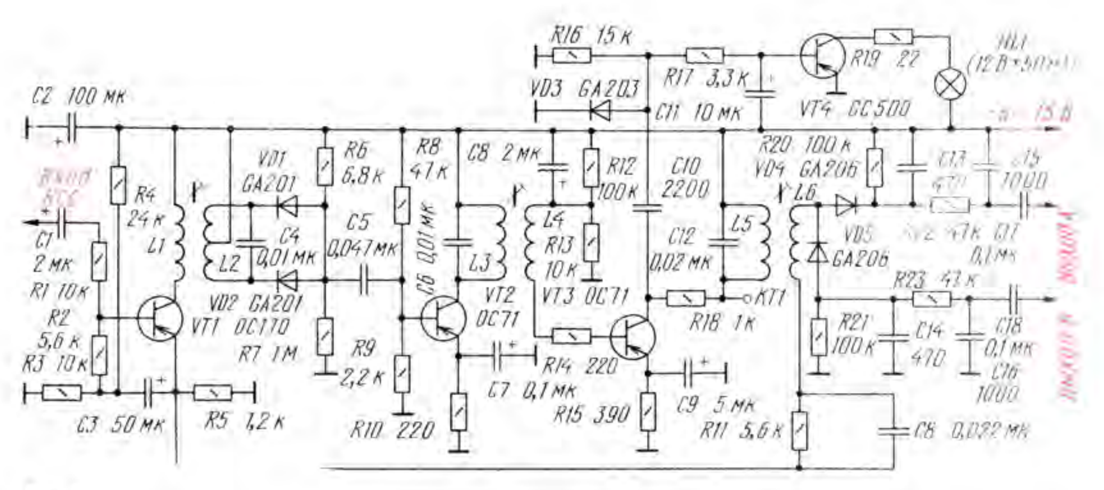


Рис. 8

стема с пилот-тоном отличается от отечественной большей сложностью выделения поднесущей, зато в нее изначально заложен более совершенный метод синхронного детектирования, что и определяет большие потенциальные возможности повышения качества. В системе с пилот-тоном не нужно корректировать искажения, вносимые контуром со стандартизованной добротностью. Нелинейных искажений сигнала при синхронном детектировании сигнала значительно меньше, поскольку, в отличие от амплитудного детектирования, здесь имеет место линейная операция преобразования частоты — перенос спектра сигнала из надтональной области в тональную. Меньше возникает и интермодуляционных искажений.

Полярные детекторы в системе с пилот-тоном также работают значительно лучше, поскольку уровень подмешиваемой к КСС поднесущей не ограничен величиной в 14 дБ и может быть сколь угодно высоким. При этом коэффициент модуляции образованного ПМС оказывается малым, а сам полярный детектор работает в псевдосинхронном режиме с «подусиленной» несущей. Коэффициент нелинейных искажений, который в амплитудном детекторе, как показывает теория, пропорционален квадрату коэффициента модуляции, в этом режиме значительно снижается. Дополнительным достоинством системы с пилот-тоном является некритичность стереодекодера к параметрам КСС, так, например, изменение уровня поднесущей практически мало сказывается на его работе, а изменение фазы уменьшает амплитуду продетектированного сигнала пропорционально косинусу разности фаз, т. е. зависимость здесь очень пологая.

Практическая схема стереодекодера, рекомендуемого для повторения радиолюбителями ([2], с. 180), приведена на рис. 8. КСС с частотного детектора приемника подается на вход эмиттерного повторителя с высоким входным сопротивлением, выполненного на транзисторе VT1. С нагрузочного резистора R5 через корректирующую цепочку R11C8, компенсирующую ослабление верхних частот спектра КСС в тракте ПЧ и частотном детекторе приемника, сигнал поступает на полярный детектор. Пилот-тон частотой 19 кГц выделяется контуром L2C4, включенным в коллекторную цепь транзистора VT1 через катушку связи L1. Удвоитель частоты выполнен на диодах VD1, VD2, включенных по двухполупериодной схеме.

Сигнал поднесущей 38 кГц усиливается двухкаскадным усилителем-ограничителем на транзисторах VT2 и VT3. Контуры L3C6 и L5C12 настроены на поднесущую частоту, причем последний имеет сравнительно небольшое резонансное сопротивление, что способствует уменьшению интермодуляционных искажений в полярном детекторе. Резисторы R14 и R18 стабилизируют форму и фазу выделенного напряжения поднесущей при изменениях уровня входного сигнала и при работе транзистора VT3 в режиме ограничения. Сигнал поднесущей, выделенный на катушке связи L6, перед подачей на полярный детектор, суммируется с КСС, образуя ПМС. Выпрямитель напряжения поднесущей на диоде VD3 и усилитель постоянного тока на транзисторе VT4 входят в состав индикатора стереосигнала. При его появлении загорается лампа HL1. Вместо нее с успехом можно применить светодиод, увеличив сопротивление токоограничивающего резистора R19 примерно до 1 кОм.

Полярный детектор выполнен на диодах VD4, VD5. На его выходе включены сглаживающие фильтры R22C15 и R23C16, корректирующие предыскажения ЧМ сигнала. Постоянная времени фильтров 50 мкс. На диоды полярного детектора подано небольшое напряжение смещения с подключенных к отрицательному и положительному полюсам источника питания нагрузочных резисторов R20, R21, через которые протекает небольшой прямой ток. При отсутствии стереоподнесущей диоды открыты, и на оба выхода стереодекодера поступает монофонический звуковой сигнал с выхода эмиттерного повторителя на транзисторе VT1. При наличии поднесущей из-за большого сопротивления резисторов R20, R21 и малого внутреннего сопротивления источника поднесущей смещение перестает действовать и диоды, коммутируя полуволны ПМС, выделяют верхнюю огибающую в левом канале А и нижнюю в правом канале В. К выходу

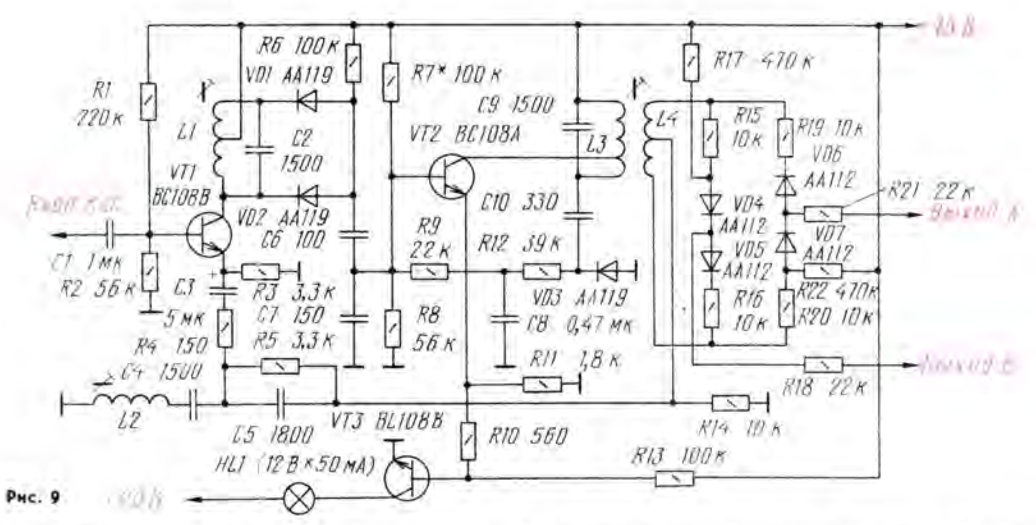


Рис. 9

стереодекодера можно подключить любой стереофонический усилитель с входным сопротивлением не менее нескольких сотен килоом.

Известно, что при приеме стереофонических передач отношение сигнал/шум на входе приемника должно быть примерно на 20 дБ выше, чем при приеме монофонических. Поэтому при приеме слабых сигналов тракт выделения поднесущей может создавать излишний шум и выгоднее перейти в режим «Моно». Для переключения описываемого стереодекодера в режим «Моно» достаточно замкнуть накоротко выводы катушки L5, соединив точку КТ1 с отрицательным полюсом источника питания с помощью любого однополюсного переключателя.

Катушки L1—L6 стереодекодера содержат соответственно 190, 2×300, 300, 40, 200 и 170 витков провода ПЭЛ 0,1. Катушки связи размещены на одном каркасе с соответствующими контурными катушками. В качестве магнитопроводов использованы броневые сердечники Б14 из феррита 700НМ. Индуктивности контурных катушек L2, L3, L5 — соответственно 6,8; 3,4 и 1,7 мГн.

Стереодекодер можно попытаться выполнить на отечественных транзисторах серий КТ361, КТ315, КТ203 и т. д. При использовании транзисторов структуры n-p-n полярность источника питания, всех оксидных конденсаторов и полярность включения диодов следует изменить на обратную. Можно применять любые точечные маломощные германиевые диоды. При применении в стереоиндикаторе лампы накаливания транзистор VT4 должен быть более мощным, с предельно допустимым током коллектора не меньше, чем ток лампы HL1.

При налаживании стереодекодера на его вход подают от звукового генератора напряжение пилот-тона частотой 19 кГц и амплитудой несколько десятков милливольт. Присоединив короткими проводниками осциллограф или (что хуже) милливольтметр переменного тока к точке КТ1, настраивают контуры по максимуму выходного напряжения поднесущей 38 кГц, при входном уровне пилот-тона 50 мВ на коллекторах транзисторов VT1—VT3 должны быть переменные напряжения соответственно 50 мВ, 0,9 В и 3 В. Максимального разделения стереоканалов добиваются при приеме стереофонических передач подстроечниками катушек L2, L3 и L5. Полезно также подрегулировать уровень КСС, включив вместо резистора R11 подстроечный, сопротивлением около 10 кОм.

В качестве примера простого и удачного схемотехнического решения стереодекодера с пилот-тоном рассмотрим кратко матричный стереодекодер фирмы «Blaupunkt» ([2], с. 105). В нем включение режима «Моно» при падении уровня пилот-сигнала ниже определенного значения происходит автоматически. Принципиальная схема стереодекодера показана на рис. 9. КСС от частотного детектора подается на базу транзистора VT1, работающего как эмиттерный повторитель для всего сигнала и как усилитель для пилот-тона. Контур L1C2, настроенный на частоту 19 кГц, включен в коллекторную цепь транзистора. Последовательный контур L2C4, настроенный на ту же частоту, шунтирует эмиттерный резистор R3, уменьшая отрицательную обратную связь и повышая тем самым усиление и селективность каскада. Удвоитель частоты пилот-тона выполнен на диодах VD1, VD2. Транзистор VT2 усиливает сигнал поднесущей частоты 38 кГц. Смещение транзистора с помощью резистора R7 подбирается таким, чтобы при отсутствии поднесущей он был закрыт. Когда амплитуда поднесущей достигает определенного значения, транзистор открывается положительными пиками колебаний и на контуре L3C9 выделяется напряжение частотой 38 кГц. Оно детектируется диодом VD3, через резисторы R9, R12 подается на базу транзистора VT2, открывает его и переводит в режим А. Усиление, а значит, и напряжение поднесущей на контуре L3C9 при этом возрастают и стереодекодер переключается в режим «Стерео». Функции индикатора стереоприема выполняет лампа накаливания HL1 (можно включить и светодиод последовательно с токоограничивающим резистором), управляемая транзистором VT3. Этот транзистор открывается напряжением, образующимся на резисторе R11, когда усилитель

поднесущей на транзисторе VT2 переходит в режим А.

Синхронный детектор стереодекодера выполнен по кольцевой схеме на диодах VD4—VD7. Для «линеаризации» вольт-амперных характеристик диодов и выравнивания их прямых сопротивлений последовательно с диодами включены резисторы R15, R16, R19 и R20. Колебания поднесущей подаются на детектор противофазно, с симметричной катушки связи L4, а КСС — синфазно, из эмиттерной цепи транзистора VT1 через корректирующую цепочку R5C5. Через нее же поступает и тональная часть КСС — суммарный сигнал (А+В), которая складывается и вычитается с продетектированным разностным сигналом (А—В) на выходах стереодекодера, образуя выходные сигналы левого (А) и правого (В) каналов. Таким, очень простым способом и получается матрицирование сигналов. Для коррекции предыскажений при частотной модуляции служат цепочки, состоящие из резисторов R18, R21 и входных емкостей каналов усилителя ЗЧ. Если входная емкость недостаточна для получения постоянной времени 50 мс, выходы А и В шунтируют дополнительными конденсаторами. В режиме «Моно», когда напряжение поднесущей отсутствует, диоды детектора открываются током, проходящим через резисторы R17 и R22, позволяя звуковому сигналу из эмиттерной цепи VT1 проходить на выходы А и В стереодекодера.

Разумеется, многообразие схем стереодекодеров для системы с пилот-тоном далеко не исчерпывается описанными — ряд других схем приведен в [2]. В последние годы появились и более совершенные разработки стереодекодеров на интегральных микросхемах, с встроенными генераторами поднесущей и системами ФАПЧ для синхронизации их колебаний.

В. ПОЛЯКОВ

г. Москва

ЛИТЕРАТУРА

1. **Кононович Л.** Радиовещательный УКВ прием.— М.: Энергия, 1977.

2. **Годинар К.** Стереофоническое радиовещание. Пер. с чешск.— М.: Энергия, 1974.

НЕОБЫЧНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ СЕТИ

В радиолюбительской практике при приеме радиостанций на внешнюю антенну чаще всего ее подключают непосредственно к входному контуру радиоприемника через конденсатор или катушку индуктивности. Причем для получения хорошего качества радиоприема антенна должна иметь довольно большие размеры, особенно при работе в диапазонах длинных и средних волн. Между тем существуют так называемые антенны с переизлучением, зачастую позволяющие обойтись без громоздких внешних антенн и не требующие никакого подключения к радиоприемнику.

В сельских местностях, где электроэнергия подается к домам по наземным линиям, функции такой антенны с переизлучением может выполнять сетевая электропроводка. Чтобы принимать на нее программы радиовещательных станций, достаточно разместить приемник рядом с каким-либо сетевым проводом. Если прием ведется на штыревую антенну, она должна быть расположена параллельно сетевым проводам, а если — на магнитную, то — перпендикулярно им.

Однако у такого способа приема имеются и свои недостатки. Так, не всегда удается разместить приемник достаточно близко к проводам осветительной сети, да и сама сеть бывает, нередко, источником помех для высокочастотного тракта радиоприемника.

Избавиться от указанных недостатков можно с помощью предлагаемой приставки, которая может работать в диапазоне длинных или средних волн. Принципиальная схема ее приведена на рис. 1. Она представляет собой двухкаскадный апериодический усилитель РЧ, ко входу которого гибким экранированным кабелем длиной до 1,5 м подключен последовательный колебательный контур L1C1. Сам контур располагают рядом с электрической проводкой. Благодаря применению последовательного контура и низкому входному сопротивлению первого каскада усилителя РЧ, собранного по схеме с общей базой, потери сигнала в кабеле минимальны. Режимы работы обоих каскадов усилителя РЧ по току практически не зависят от напряжения питания благодаря стабилизатору напряжения на диодах VD1, VD2 и резисторе R4. Нужные режимы транзисторов VT1, VT2 устанавливают резистором R3.

Сигнал с выхода апериодического усилителя через конденсатор C5 подается на вход внешней антенны радиоприемника. Длина проводов, соединяющих этот вход с выходом приставки, не должна превышать 20 см (рис. 2), поэтому усилитель РЧ следует разместить рядом с радиоприемником.

При монтаже приставки использованы постоянные резисторы МЛТ-0,125 (можно и МЛТ-0,25), подстроечный резистор — СП3-38в. Конденсаторы C2—C4 — КМ-5 (К10У-5 или К10-7в), C5 — КПК-МН или КПК-МП. Конденсатор переменной емкости — от любого переносного приемника с максимальной емкостью не менее 270 пФ. Транзистор КТ316А можно заменить КТ316 и КТ339, а КТ357В — КТ357 и КТ361 с любыми буквенными индексами. Вместо диодов Д220 подойдут диоды Д223 и КД221 также с любыми буквенными индексами. Функции катушки L1 выполняет магнитная антенна от радиоприемника «Сельга-309». В средневолновом диапазоне используется секция 1—2, а в длинноволновом — последовательно включенные секции 1—2 и 3—4.

Если приобрести указанную антенну не удалось, то катушку L1 можно намотать на ферритовом стержне от магнитной антенны любого радиоприемника диаметром 8 и длиной 65 мм (более длинный стержень следует укоротить). Катушку наматывают проводом ПЭВТЛ-1 0,1 на пластмассовом секционном каркасе. Обмотку длинноволнового диапазона размещают в восьми секциях по 35 витков в каждой, а средневолнового — в шести секциях по 17 витков в каждой.

Плату усилителя РЧ (рис. 3) размещают в металлическом корпусе, электрически связанном с минусовой шиной источника питания. Колебательный контур следу-

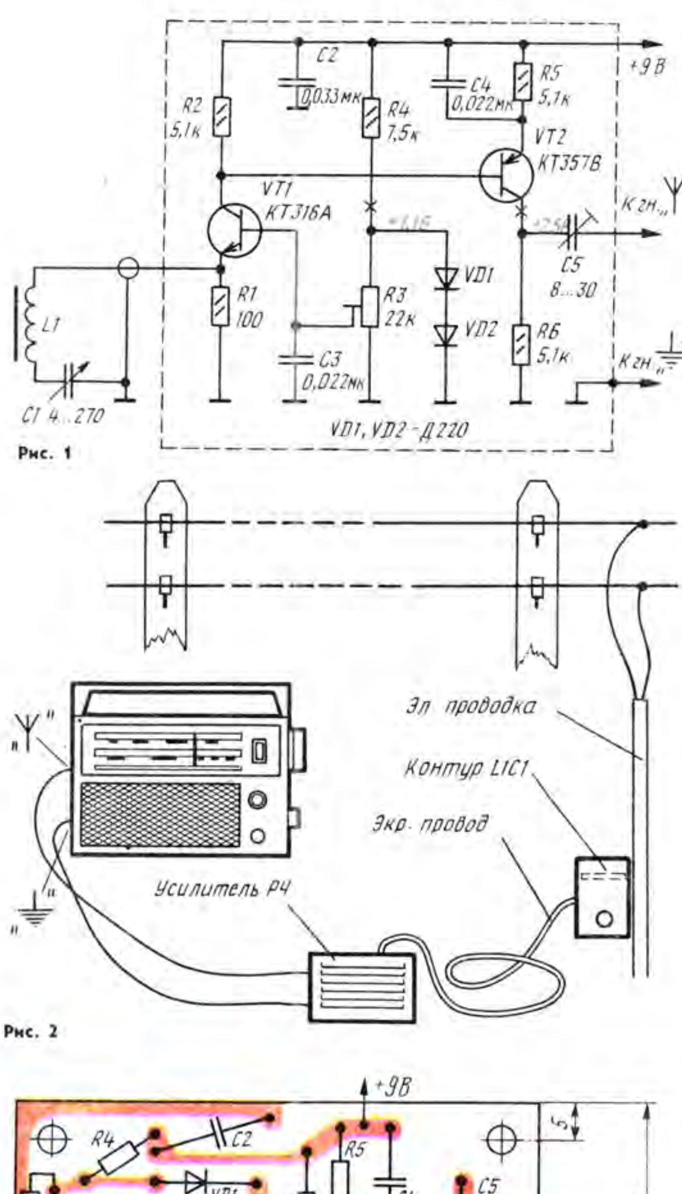


Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

ет поместить в небольшой пластмассовый футляр. Важно, чтобы катушка была как можно ближе к той его стенке, которая прикладывается к электропроводке. Описанная приставка может питаться как от автономного источника, так и от источника питания радиоприемника. В последнем случае параллельно конденсатору C2 следует подключить оксидный конденсатор емкостью не менее 50 мкФ. Напряжение питания подается на усилитель РЧ приставки через развязывающий резистор сопротивлением 300 Ом, оно может находиться в пределах 7...9 В. Потребляемый ток не превышает 2,5 мА.

Следует отметить, что приставка рассчитана на работу с приемником, имеющим емкостную связь с внешней антенной. При индуктивной связи с антенной выход приставки подключают непосредственно к входному контуру приемника. Так поступают и при отсутствии гнезд внешней антенны в приемнике.

Налаживание устройства начинают с проверки правильности монтажа. После этого, установив движок резистора R3 в нижнее (по схеме) положение, включают питание. Затем с помощью резистора устанавливают на коллекторе транзистора VT2 напряжение 2,5±±0,2 В относительно общего провода.

Далее, установив роторы конденсаторов C1 и C5 в положение максимальной емкости, подключают устройство к гнездам «антенна» и «заземление» приемника и устанавливают верхнюю границу перекрываемого радиоприемником длинноволнового или средневолнового диапазона. Для этого на вход контура L1C1 подают соответствующий сигнал от генератора стандартных сигналов, настраивают на эту частоту радиоприемник и, перемещая каркас катушки L1 по магнитопроводу, добиваются настройки контура L1C1 в резонанс. Состояние резонанса определяют по индикатору настройки приемника или, измеряя уровень постоянной составляющей сигнала на выходе детектора, с помощью вольтметра. После этого подносят контур к электропроводке и, установив магнитопровод катушки L1 перпендикулярно проводам осветительной сети и вращая ручку настройки радиоприемника, пытаются принять сигнал какой-либо удаленной радиостанции. Наибольшей громкости приема добиваются конденсатором переменной емкости приставки. После чего устанавливают наименьший уровень помех подстройкой конденсатора C5.

При работе с приставкой полезно снабдить шкалой конденсатор переменной емкости C1. Настройку на желаемую станцию следует производить в такой последовательности: сначала ручкой настройки конденсатора C1 (см. рис. 1) нужно установить приблизительно соответствующую длину волны, затем настроить приемник точно на станцию и после этого еще раз подстроить конденсатор переменной емкости приставки.

Как показала практика эксплуатации приставки, она позволяет увеличить радиус уверенного приема радиостанций по сравнению с приемом на магнитную антенну. Приставка, кроме того, дала возможность повысить селективность приемника по паразитным каналам приема.

А. ВАСИЛЬЕВ

г. Москва

ОПТРОННАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ АС

Предлагаемое устройство (рис. 1) обеспечивает защиту акустических систем (АС) от повреждения при появлении на выходах стереофонического усилителя постоянного напряжения положительной или отрицательной полярности.

Функции исполнительного элемента защиты выполняет резисторный оптрон U1. Работает он следующим образом. При появлении отрицательного или положительного постоянного напряжения на любом из выходов усилителя ЗЧ через оптрон начинает протекать входной ток и сопротивление его резистора резко уменьшается. Как только величина постоянного напряжения достигнет 3...4 В (в зависимости от экземпляра оптрона), сопротивление это становится столь малым, что транзисторы VT1, VT2 закрываются, обмотка реле K1 обесточивается и его контакты K1.1, K1.2 отключают АС от усилителя ЗЧ.

Стабилитроны VD1, VD2 ограничивают входной ток оптрона величиной 18 мА. Поскольку для стабилитронов Д815А допускается разброс напряжения стабилизации 15 %, необходимо подобрать такие экземпляры, чтобы напряжение, прикладываемое к светоизлучателю оптрона, не превышало 5,5 В.

Дроссели L1, L2 ограничивают переменную составляющую входного тока оптрона до величины, исключающей возможность срабатывания защиты. Они выполнены на магнитопроводах ШЛ12×12 и содержат по 1200 витков провода ПЭЛ 0,23. Активное сопротивление каждого дросселя 36 Ом.

За счет большого времени зарядки конденсатора C1 через резистор R1 обеспечивается задержка открывания транзисторов VT1, VT2, срабатывания реле K1 и подключения АС к усилителю. В результате переходные процессы, возникающие в усилителе после его включения, затухают раньше, чем устройство подключит АС, поэтому щелчок в них не прослушивается. При выключении питания усилителя выключателем SB1 контакты 1 и 4 последнего замыкаются, вызывая мгновенное закрывание транзисторов VT1, VT2. Естественно, в этом случае АС отключится от усилителя до начала в нем переходных процессов и щелчок в громкоговорителях также не будет прослушиваться.

Устройство защиты АС питается от двуполярного источника питания усилителя мощности. При выборе элементов VT1, VT2, C1, R2, K1 следует учитывать величину напряжения источника.

В изготовленном автором экземпляре использовано реле РСМ-1, паспорт Ю-171.81.37. Можно применить и другое подходящее по напряжению и току

Рис. 1

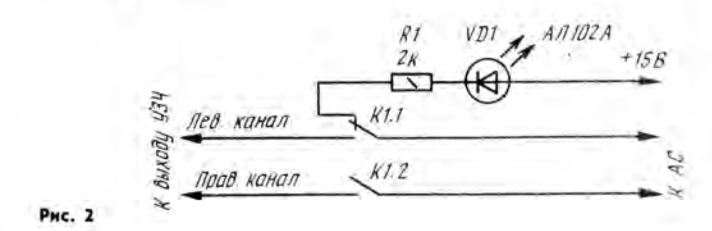


Рис. 2

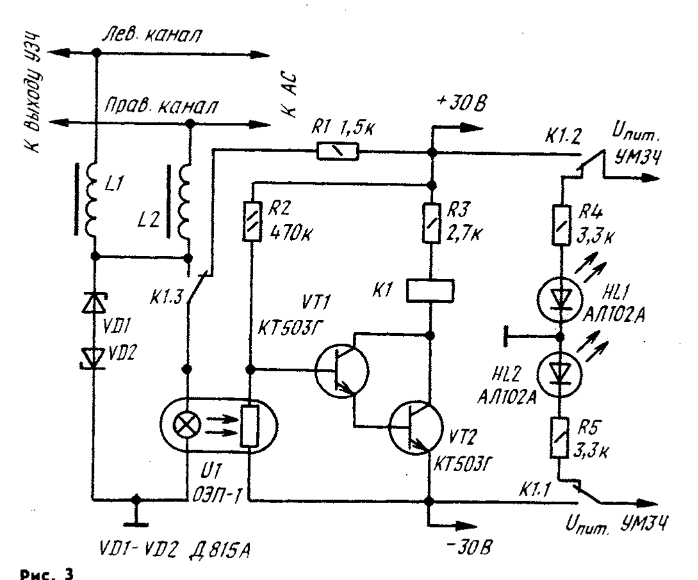


Рис. 3

срабатывания (он не должен превышать 100 мА) реле. При использовании реле РЭС-9, РЭС-22 устройство защиты можно дополнить системой сигнализации его срабатывания (рис. 2).

Описанное устройство разрабатывалось для конкретного усилителя с напряжением питания ±15 В. В этом случае при появлении на одном из выходов усилителя максимального напряжения тепловая мощность, выделяемая на дросселях L1 или L2, не превышает 3 Вт, что исключает их значительный перегрев за время, в течение которого может быть сделан вывод о неисправности усилителя мощности и принято решение о его выключении.

При более высоком питающем напряжении и отсутствии гарантии своевременного обнаружения момента срабатывания устройства защиты его можно собрать по несколько измененной схеме (рис. 3). В этом варианте в момент срабатывания системы защиты питание усилителя мощности отключается. Светоизлучатель оптрона контактами K1.3 реле K1 подключается к источнику питания усилителя, что позволяет удерживать устройство защиты в режиме «Авария». Кроме того, при отсутствии одного из напряжений двуполярного источника питания устройство защиты не подключит к нему усилитель мощности и отключит его, если одно из этих напряжений исчезнет. Загорание светодиодов сигнализирует о неисправности в усилителе или источнике питания.

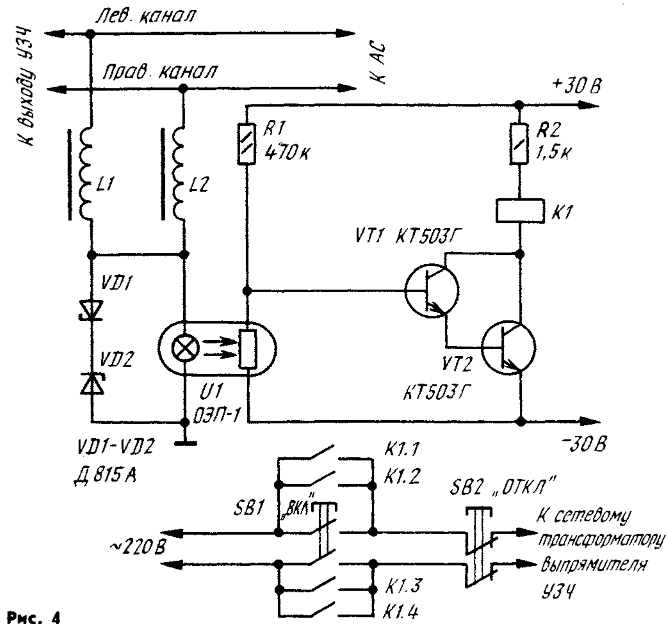


Рис. 4

В устройстве, собранном по схеме рис. 3, реле K1 должно иметь четыре группы контактов на переключение (РЭС-22, паспорт РФ4.500.130).

Следует отметить, что такая система защиты функции предотвращения щелчков в АС утрачивает.

На рис. 4 представлена схема устройства защиты АС, отключающая усилитель от питающей сети. Для включения усилителя нужно нажать на кнопку SB1. При этом напряжение питания поступит на устройство защиты, сработает реле K1 и его контакты заблокируют кнопку SB1 так, что при ее отпускании усилитель мощности останется подключенным к источнику питания. Для отключения усилителя необходимо нажать кнопку SB2. Принцип работы этого устройства аналогичен описанным выше. Оно срабатывает и отключает усилитель от сети при появлении постоянных напряжений на одном из его выходов или пропадании питающих напряжений.

Кнопки SB1, SB2 без фиксации в нажатом положении КМ2-1, КМД2-1, а реле K1 — РЭС-32, паспорт РФ4.500,335-02 (или РЭС-22, паспорт РФ4.500.130).

А. ТЕРСКОВ

г. Обнинск
Калужской обл.

МУЗЫКАЛЬНЫЙ СИНТЕЗАТОР



Сигналы тонального генератора поступают на вход CP счетчика DD4 (рис. 7), а с его выходов 1-2-4-8 — на входы амплитудного модулятора, функцию которого выполняет цифровой преобразователь уровня К176ПУ1 (DD5). Эта микросхема предназначена для сопряжения по логическим уровням микросхем структур КМОП и ТТЛ и в типовом включении питается от двух источников напряжением 9 и 5 В.

В описываемом синтезаторе вторым источником питания микросхемы DD5 служит напряжение, вырабатываемое генератором амплитудной огибающей, в результате чего импульсные сигналы тонов и шума оказываются промодулированными по амплитуде. Качество работы такого необычного модулятора достаточно высокое — глубина модуляции, которую удалось измерить, оказалась больше 100 дБ.

Генератор шума, собранный на микросхемах DD6 и DD7, вырабатывает последовательность прямоугольных импульсов со случайной фазой. Принцип работы подобных генераторов подробно рассмотрен в [10]. Элементы DD6.1 и DD6.2 образуют тактовый генератор ультразвуковой частоты, а микросхема DD7 выполняет функцию цифровой линии задержки длиной в 18 разрядов. Сумматор по модулю 2 на элементе DD6.4 обеспечивает логическое замыкание обратной связи. Элемент DD6.3 — узел запуска генератора при включении питания. Через элемент DD5.5 генератор шума подключен к одному из входов пассивного микшера (резистор R40).

Генератор частотной огибающей, в котором работает триггер DD3.2 несколько отличается от генератора амплитудной огибающей. Это связано с необходимостью формирования прямой и инверсной форм огибающей. Задача решена применением парафазного усилителя на транзисторе VT13 вместо эмиттерного повторителя (VT10), как было в генераторе амплитудной огибающей.

Завершающим звеном в цепи синтеза звука является управляемый фильтр, образованный транзисторами VT11, VT12, элементами DD4.3, DD4.4 и микросхемами DD9, DD10. Его работа во многом определяет качество синтеза звука. Входом фильтра служит пассивный микшер (резисторы R36—R47), позволяющий формировать различные варианты ступенчатых волновых форм.

Собственно фильтр образуют логические элементы DD8.1—DD8.4 микросхемы К176ЛЕ5 (DD8), работающие в аналоговом режиме. Он собран по канонической схеме биквадратного резонатора [13], в котором элементы DD8.2 и DD8.3 выполняют роль интеграторов. Управление частотой среза фильтра происходит изменением частоты коммутации ключей DD9.1 и DD9.2. Принципы работы таких дискретно-аналоговых фильтров описаны в [2, 11, 12]. Тактовый генератор фильтра, аналогичный генератору тональных сигналов, выполнен на элементах DD2.1 и DD2.2 (см. рис. 6).

В генераторе вибрато (L.F.O) использована микросхема К176ЛА7 (DD10), логические элементы которой работают также в аналоговом режиме. Генератор собран по классической интеграторно-компараторной схеме [13] и вырабатывает напряжение треугольной и прямоугольной форм с регулируемой скважностью.

Схема возможного варианта контрольного усилителя ЗЧ приведена на рис. 8. Но он может быть собран по любой другой схеме и, конечно, не обязательно на аналоговой микросхеме.

Источником питания синтезатора может быть батарея, составленная из шести элементов 343, или сетевой блок питания с выходным напряжением 9 В. Резистор R85 и оксидные конденсаторы C41 и C42 (см. рис. 7) образуют развязывающий фильтр, через который питание подается на все блоки синтезатора. Конденсаторы C31—C40 — блокировочные цепей питания микросхем.

При создании описываемого синтезатора ставились в основном экспериментальные цели, поэтому печатная плата не разрабатывалась. Его детали смонтированы на макетной плате, которая размещена в корпусе музыкального инструмента «ФАЭМИ». Использованы также клавиатура, блок питания и динамическая головка громкоговорителя этого инструмента. Монтаж выполнен тонким изолированным проводом. К сожалению, клавиатура оказалась очень неудобной и недолговечной. Более удачным оформлением может быть корпус с клавиатурой детской музыкальной игрушки «Малыш» или «Чижик». Оптимальный объем клавиатуры — 2,5—3,5 октавы.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, № 1, с. 26—28 и № 2—3, с. 52—54.

DD4 К176ИЕ2; DD5 К176ПУ1

DD6 К176ЛП2; DD7 К176ИР10; DD8 К176ЛЕ5; DD9 К176КТ1; DD10 К176ЛА7; VT13 КТ3102Ж; VD8 – VD12 КД510А

К выв. 14 DD1–DD3, DD5 – DD10; к выв. 16 DD4

К выв. 7 DD1–DD3, DD5–DD10; к выв. 8 DD4

C31–C40 0,047 мк; C41, C42 20 мк×10 В

Рис. 7

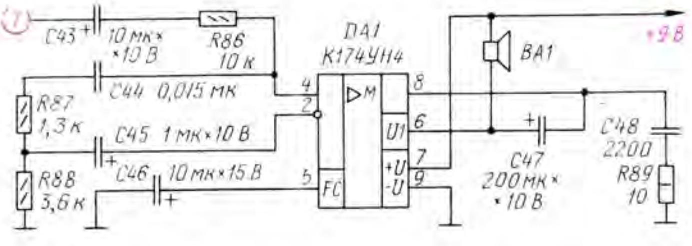


Рис. 8

Органы управления синтезатором размещайте на панели из любого листового материала толщиной 1...2 мм, объединяя их в функциональные группы, и соответствующим образом маркируйте (рис. 9).

Резисторы R5.1—R5.N клавиатуры могут быть МЛТ, МТ, ОМЛТ, ВС, но их сопротивления (82 Ом) следует подобрать с точностью не хуже 1 %. Разумеется, применение здесь прецизионных резисторов весьма желательно. Остальные постоянные резисторы — любые малогабаритные. Конденсаторы С2, С3, С11, С19, С20, С23, С27 — высококачественные пленочные или слюдяные, например, К73-9, К73-17, конденсаторы С9, С13, С30 — оксидные с малой утечкой (К53-1, К53-21) или также пленочные (К73-9, К73-17 и т. п.); остальные конденсаторы могут быть любого типа. Бло-

кировочные конденсаторы C31—C41 размещайте в непосредственной близости от выводов питания микросхем.

Все переменные резисторы — СП-0,4, СП3-9, СП3-4, подстроечные — СП3-38.

Дроссель L1 намотан на кольце из феррита 2000НН типоразмера К10×6×5 и содержит 100...120 витков провода ПЭВ-2 0,08...0,1.

Коммутационные элементы: SA1, SA2, SA4—SA6 — КМ1-1, SA3 — МПН-1.

Все микросхемы синтезатора могут быть серии К164 и (в большинстве случаев) К561, 564. Следует только учитывать, что оптимальное напряжение питания для микросхем серий К176 и К164, работающих в аналоговом режиме, 6...9 В, а для серий К561 и 564 — 3...6 В. Кроме того, возможна замена использованных микросхем соответствующими из этих серий: DD1 — ЛЕ5, ЛН1, ЛН2; DD4 — ИЕ1, ИЕ10, ИЕ11; DD8 — ЛН2; DD9 — КТ3; DD10 — ЛЕ5, ЛН1, ЛН2. При этом, конечно, должна учитываться цоколевка заменяющих микросхем.

Статический коэффициент чать полную клавиатуру, достаточно проверить 3—5 клавиш и напряжения на соответствующих им резисторах. Начальное напряжение на резисторе R2 должно быть 4...6 В. Критерием работоспособности этого узла является неизменность (в пределах 0,1...0,2 В) этого напряжения при изменении питающего напряжения от 8 до 12 В. Проверку производите при подключении всех нагрузок для этой цепи.

Затем приступайте к сборке истокового повторителя (VT4—VT7). Проверяйте его следующим образом: нажав крайнюю левую клавишу на клавиатуре, измерьте напряжение U_{pitch} (на стоке транзистора VT4). После этого, замыкая поочередно следующие клавиши, убедитесь, что напряжение на выходе клавиатуры равномерно возрастает с шагом 1/12 В, т. е. 1 В на октаву: дрейф напряжения на выходе повторителя при всех отжатых клавишах не должен превышать 0,1 В/мин. Если дрейф больше, то тщательно очистите плату от всех загрязнений и промойте ее спиртом (это полезно сделать и в случае нормальной работы уз- сборке и налаживанию генератора тональных сигналов. Первоначально добейтесь работоспособности узла без экспоненциатора, включив на это время вместо транзистора VT9 резистор сопротивлением 10...100 кОм (между выводом 2 элемента DD2.1 и общим проводом). Затем, удалив этот резистор, восстановите экспоненциатор и, поставив движки резисторов R17 — R19 в среднее положение, при замыкании контактов крайней левой клавиши клавиатуры подборкой резистора R26 установите частоту генерации около 1046 Гц — это должна быть нота До третьей октавы. После этого подстроечным резистором R17 добейтесь максимально точного октавного изменения частоты при поочередном нажатии одноименных клавиш в разных октавах нижней части клавиатуры. Выравнивания строя в верхней части клавиатуры достигают подборкой резистора R27. Возможно, что при выравнивании строя по всей клавиатуре эти операции придется повторить несколько раз, постепенно приближаясь к необходимому результату.



Рис. 9

передачи тока $h_{21Э}$ всех транзисторов должен быть не менее 100.

Монтаж и сборку синтезатора целесообразно производить поблочно, совмещая с налаживанием их, и переходить к следующему блоку или узлу только после получения положительного результата. Начинать, конечно, надо с клавиатурного контроллера. Собрав его, проверьте работу стабилизатора режима. Для этого можно не подклю- ла). А если и это не помогает, то подберите другие транзистор VT4 и конденсаторы C1, C2, C3.

Следующий этап — сборка генератора стробирующих сигналов. Прежде всего проверьте наличие сигналов Gate и Start: при нажатии на любую клавишу на выходе элемента DD1.4 высокий уровень должен сменяться на низкий, а на резисторе R16 — формироваться короткий экспоненциальный импульс.

Далее можно приступать к

Допустимо корректировать номиналы всех элементов генератора тональных сигналов и экспоненциатора. Не исключено, что после сборки всего синтезатора может потребоваться окончательная настройка генератора из-за изменения режимов некоторых элементов в результате подключения дополнительных нагрузок. В помещенной здесь таблице приведена полная стандартная шкала частот музыкальных тонов.

Полная стандартная шкала частот музыкальных тонов

Нота	Частота, Гц								
	Суб-контр-октава	Контр-октава	Большая октава	Малая октава	Первая октава	Вторая октава	Третья октава	Четвертая октава	Пятая октава
До (B)		32,70	65,41	130,82	261,63	523,25	1046,5	2093,0	4186,0
До-диез ($C^{\#}$)		34,65	69,30	138,59	277,18	554,36	1108,7	2217,4	4434,8
Ре (D)		36,95	73,91	147,83	293,66	587,32	1174,6	2349,2	4698,4
Ре-диез ($D^{\#}$)		38,88	77,78	155,56	311,13	622,26	1244,5	2489,0	4978,0
Ми (E)	20,61	41,21	82,41	164,81	329,63	659,26	1318,5	2637,0	5274,0
Фа (F)	21,82	43,65	87,31	174,62	349,23	698,46	1396,9	2793,8	
Фа-диез ($F^{\#}$)	23,12	46,25	92,50	185,00	369,99	739,98	1480,0	2960,0	
Соль (G)	24,50	49,00	98,00	196,00	392,00	784,00	1568,0	3136,0	
Соль-диез ($G^{\#}$)	25,95	51,90	103,80	207,60	415,30	830,60	1661,2	3332,4	
Ля (A)	27,50	55,00	110,00	220,00	440,00	880,00	1720,0	3440,0	
Ля-диез (B)	29,13	58,26	116,54	233,08	466,16	932,32	1864,6	3729,2	
Си (H)	30,87	61,74	123,48	246,96	493,88	987,75	1975,5	3951,0	

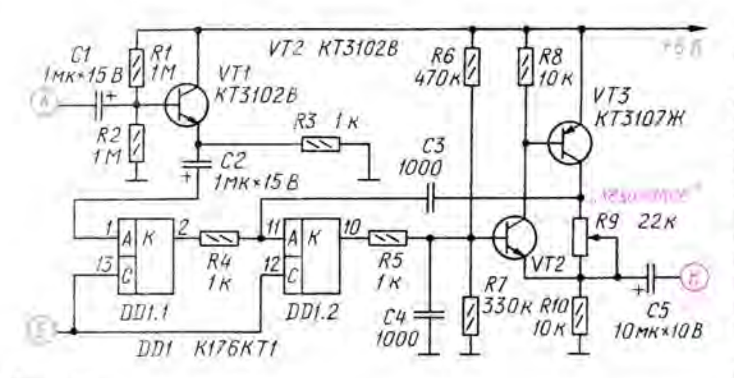


Рис. 10

После генератора тональных сигналов собирайте делитель частоты, амплитудный модулятор и генераторы огибающей. Если элементы предварительно проверены и нет ошибок в монтаже, эти узлы в налаживании не нуждаются.

Следующий узел — управляемый фильтр. Методика налаживания его тактового генератора аналогична описанной для генератора тональных сигналов. Но здесь не требуется высокая точность строя, и работу управляемого фильтра оценивают на слух.

Генератор вибрато (L.F.O.) и генератор шума собирайте в последнюю очередь. При исправных элементах они также в налаживании не нуждаются.

Когда следует монтировать усилитель контрольного громкоговорителя (рис. 8)? Это вы решайте сами. Напомним лишь, что он может быть выполнен по любой другой схеме или его вообще может не быть.

Выше мы уже отметили, что элементы микросхемы К176ЛЕ5 (DD8), используемой в управляемом фильтре, и К176ЛА7 (DD10) генератора вибрато работают в аналоговом режиме, что позволило значительно упростить (а значит, и удешевить) синтезатор. Однако на этом пути у радиолюбителей-конструкторов могут возникнуть серьезные трудности, связанные с тем, что параметры цифровых микросхем в таком режиме не регламентируются и партия от партии может сильно отличаться. В связи с этим даем несколько практических советов.

Возможное самовозбуждение элемента следует устранять корректирующей цепью из последовательно соединенных резистора и конденсатора. Ее включают между общим проводом и выходом элемента либо между тем же общим проводом и входом элемента. Возможная емкость конденсатора такой цепи — от десятков до нескольких тысяч пикофарад, а сопротивление резистора — от нескольких ом до нескольких килоом. Иногда удается обойтись одним конденсатором без резистора.

Наиболее склонны к самовозбуждению логические элементы микросхем К176ЛА7, К176ЛП2, а иногда и элементы микросхем К176ЛЕ5, К561ЛН1. А элементы микросхемы К561ЛН2, как правило, в коррекции не нуждаются, но их усиление небольшое (25...35). Замечено, что очень хорошо работают в аналоговом режиме микросхемы выпуска до 1980 г.

Если все же устранить самовозбуждение не удается, управляемый фильтр можно собрать по схеме, приведенной на рис. 10. Коэффициент $h_{21Э}$ транзистора VT2 должен быть не менее 200. В таком варианте фильтра используется лишь один тип частотной характеристики, в целом же его параметры вполне удовлетворительные.

Что касается генератора вибрато, то в нем трудности налаживания маловероятны, так как паразитную генерацию его элементов устраняют конденсаторы C26 и C28 заведомо увеличенной емкости.

Е. ПЕТРОВ

г. Москва

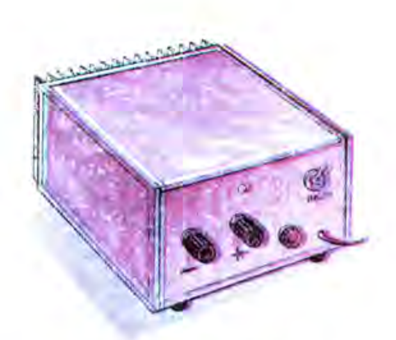
ЛИТЕРАТУРА

11. **Григорян В., Сорокин С.** Управляемые генераторы ЭМС.— Радио, 1980, № 12, с. 56—58.

12. **Кузнецов А., Митрий Д., Печатнов Б.** Клавиатурный интерфейс и тональный генератор ЭМС.— Радио, 1985, № 4, с. 44—47; № 6, с. 52—56.

13. **Титце У., Шенк К.** Полупроводниковая схемотехника.— М.: Мир, 1982.

ИСТОЧНИК ПИТАНИЯ ПОВЫШЕННОЙ МОЩНОСТИ



Это устройство, работающее от сети переменного тока, предназначается для питания приборов и механизмов электрооборудования автомобиля, установленной в нем радиоэлектронной аппаратуры во время проводимых ремонтных или профилактических работ. Например, при подготовке автомобиля к техосмотру, к дальнему путешествию, для подзарядки аккумуляторной батареи, проверки системы зажигания, контрольно-измерительных приборов и т. п. От него можно также питать портативную приемопередающую аппаратуру с выходной мощностью до 100 Вт, причем круглосуточно. Ток в нагрузке, подключенной к источнику, может достигать 20 А при напряжении пульсаций около 1 В.

Но учтите: для запуска двигателя автомобиля стартером этот источник питания непригоден.

Схема устройства приведена на рис. 1. Обмотка с выводами 7—8, соединенные последовательно обмотки с выводами 9—10, 11—13, 14—16 сетевого трансформатора T1 и диоды VD1—VD4 образуют двухполупериодный выпрямитель. Для уменьшения внутреннего сопротивления выпрямителя диоды VD1, VD2 и VD3, VD4 его плеч включены параллельно. Они к тому же германиевые, поэтому и падение напряжения на них минимальное, что способствует уменьшению выделяемого ими тепла. Для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения применен оксидный конденсатор C1 большой емкости — 200 000 мкФ.

Резистор R1 и стабилитрон VD5 образуют параметрический стабилизатор постоянного напряжения 10 В. Это напряжение, пульсации которого дополнительно сглаживаются конденсатором C2, подается на вывод 8 микросхемного стабилизатора КР142ЕН5А (DA1) с фиксированным выходным напряжением 5 В. С выхода (вывод 2) стабилизатора напряжение около 15 В поступает на базу эмиттерного повторителя, составленного из трех соединенных параллельно мощных транзисторов VT1—VT3. Вообще же, подбором стабилитрона VD5 с меньшим напряжением стабилизации можно устанавливать на выходе источника напряжение от 8 до 12 В.

На диоде VD6 и конденсаторе C3 собран однополупериодный выпрямитель переменного напряжения обмотки с выводами 14—16 сетевого трансформатора, который питает светодиод HL1 — индикатор подключения устройства к сети. Резистор R2 ограничивает ток, текущий через светодиод. В принципе, светодиодный индикатор можно подключить к выходу основного выпрямителя, но тогда из-за длительной раз-

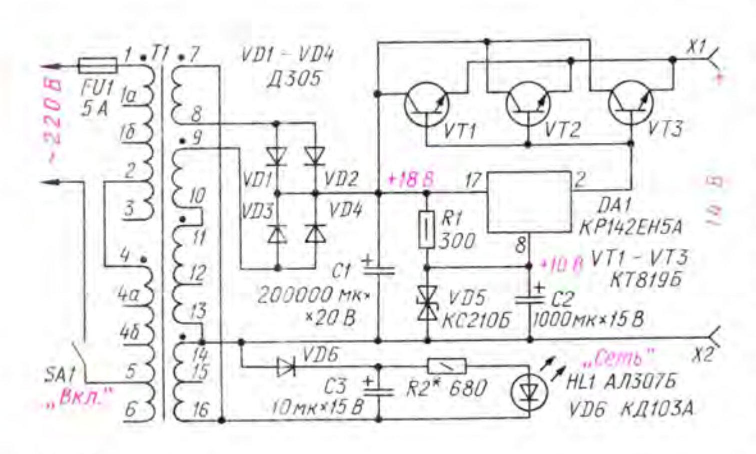


Рис. 1

Разработано в лаборатории журнала "Радио"

рядки фильтрующего конденсатора C1 он будет еще некоторое время светиться после размыкания контактов сетевого выключателя.

Внешний вид конструкции источника показан в заголовке статьи, а размещение деталей в его корпусе (размеры — 230×310×130 мм) — на рис. 2. Сетевой выключатель SA1, держатель плавкового предохранителя FU1, индикатор HL1 и выходные гнезда-зажимы X1 и X2 находятся на лицевой панели корпуса, а сетевой трансформатор T1 и фильтрующий конденсатор C1 укреплены на его боковых стенках. Конденсатор и охватывающая его алюминиевая крепежная скоба предварительно обернуты несколькими слоями лакоткани, предотвращающей деформацию корпуса конденсатора. Задняя стенка корпуса — ребристый теплоотвод размерами 210×130×36 мм. На нем установлены выпрямительные диоды VD1—VD4, микросхемный стабилизатор DA1 и транзисторы VT1—VT3. Все эти элементы должны быть изолированы от теплоотвода прокладками из листовой слюды. Остальные детали источника смонтированы навесным методом на стойках вокруг микросхемы DA1.

Надо сказать, что мощность, рассеиваемая диодами и транзисторами, установленными на теплоотводе, незначительная, поэтому его размеры могут быть меньше в 2—3 раза.

Сетевой трансформатор T1 — унифицированный ТН61 (см. «Радио», 1981, № 7—8, с. 74). Заменить его можно трансформатором с двумя вторичными обмотками, каждая из которых обеспечивает переменное напряжение 14...16 В при токе нагрузки до 20 А.



Рис. 2

Конденсатор C1 — оксидный К50-18 на номинальное напряжение 20 В. Надо иметь в виду, что оксидные конденсаторы имеют значительный разброс номинальной емкости и, кроме того, со временем уменьшают емкость. Поэтому в источнике питания желательно использовать конденсатор возможно бо́льшей емкости выпуска последних лет. Конденсатор C2— К50-6, C3—К53-1А или любые другие оксидные на номинальное напряжение не менее 15 В.

Диоды Д305 (VD1—VD4) можно заменить на Д302 или КД219А — мощные с барьером Шоттки. Стабилитрон VD5 — КС210Б или Д814В. Сетевой выключатель SA1 — ПТ8 или любой другой на переменное напряжение 220 В.

Монтаж токонесущих цепей источника питания выполняйте многожильным медным луженым проводом сечением 2,5... 3 мм^2 в шелковой или поливинилхлоридной изоляции, например, марки МГШВ.

Тщательно проверив правильность монтажа, к выходным гнездам-зажимам источника подключите эквивалент нагрузки сопротивлением 0,5... 1 Ом (проволочный резистор из нихрома диаметром 1... 1,5 мм), включите питание и тут же измерьте вольтметром напряжения на выходе выпрямителя (на конденсаторе C1) и на выходе источника. При максимальном токе нагрузки (около 20 А) напряжение на выходе выпрямителя снизится примерно до 16 В, а на выходе источника — до 12 В, что будет свидетельствовать о работоспособности устройства.

Может случиться, что при длительной работе источника под нагрузкой один из диодов основного выпрямителя будет нагреваться больше, чем три других. Это укажет на то, что его сопротивление в открытом состоянии больше, чем у других диодов выпрямителя. Такой диод следует заменить.

Желаемую яркость свечения индикатора HL1 устанавливайте подборкой резистора R2.

Описанный здесь источник питания повышенной мощности не имеет узла защиты от перегрузок. Поэтому, пользуясь им, избегайте случайных замыканий его выходных гнезд-зажимов или в цепях питания подключаемых к нему устройств.

В случае длительной эксплуатации источника при максимальном токе нагрузки необходимо контролировать температуру сетевого трансформатора — она не должна превышать 60 °C.

Г. ГВОЗДИЦКИЙ

г. Москва

ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ АВТОМОБИЛЯ

Для автотуриста, особенно на длительном привале, единственным источником электроэнергии служит аккумуляторная батарея автомобиля. Поэтому, естественно, и все походные осветительные и нагревательные приборы питаются от нее. А если в дорогу взяты приборы, рассчитанные на напряжения 36, 127, 220 В? Ничего страшного. Выручит преобразователь напряжения, схема которого показана на рис. 1.

Описываемое устройство позволяет питать люминесцентную лампу, электропаяльник на напряжение 36 В, электробритву и другие приборы. Максимальная мощность нагрузки преобразователя — 40 Вт, при этом ток, потребляемый от аккумуляторной батареи, составляет примерно 4 А.

Вилкой XP1 преобразователь подключают к прикуривателю или розетке, соединенной с аккумуляторной батареей автомобиля.

С целью уменьшения габаритов конструкции преобразователя частота задающего генератора, собранного на элементах DD1.1 и DD1.2, выбрана около 25 кГц. Элементы DD1.3 и DD1.4 образуют буферный каскад, нагрузкой которого служит обмотка I согласующего трансформатора T1. Импульсы напряжения на обмотках II и III трансформатора управляют мощными ключевыми транзисторами VT1, VT2. При этом ток в первичной обмотке трансформатора T2 преобразователя достигает в импульсе 8 А, что обеспечивает требуемую мощность на его вторичных обмотках.

Напряжение питания на элементы задающего генератора и буферного каскада поступает через развязывающий фильтр L1C4C6. Чтобы генератор вырабатывал сигнал симметричной формы — меандр, необходимый для управления транзисторными ключами, в него введена цепочка R1VD1, выравнивающая длительность зарядки и разрядки конденсатора C1.

Обмотка III трансформатора T2 рассчитана на подключение к ней (через разъемы XS1, XS2) приборов на напряжение 36...40 В. Отводом обмотки можно изменять мощность, потребляемую нагрузкой, например, подбирать температуру нагрева жала электропаяльника.

Обмотка II этого трансформатора предназначена для питания приборов, рассчитанных на переменные напряжения 127 и 220 В. Часть напряжения, снимаемого с верхней по схеме секции обмотки, выпрямляется диодами VD4—VD7, включенными по схеме моста, а пульсации выпрямленного напряжения сглаживает конденсатор C11. В результате на разъеме XS5 (при замкнутых контактах кнопки SB1) действует постоянное напряжение 115 В — для питания электробритвы с коллекторным электродвигателем. Впрочем, это напряжение может иметь другое значение — в зависимости от конкретной модели электробритвы.

Известно, что для включения люминесцентных ламп без подогрева нитей накаливания необходимо напряжение более 500...600 В [1]. Чтобы получить его, напряжение 200 В обмотки II трансформатора T2 подается на выпрямитель-умно-

Рис. 1

Разработано в лаборатории журнала "Радио"

житель, выполненный на диодах VD2, VD3 и конденсаторе C9. В результате на конденсаторе C10 действует повышенное напряжение постоянного тока. Для люминесцентной лампы мощностью 40 Вт параллельно конденсатору C9 подключают (тумблером SA1) конденсатор C8.

Однако напряжения на фильтрующем конденсаторе C10 оказывается недостаточным для зажигания люминесцентной лампы. Поэтому в этот узел устройства введен дополнительный пусковой трансформатор T3, но включают лампу вручную кнопкой SB1. Вот как это происходит. При замкнутых контактах кнопки SB1 конденсатор C11 заряжен до напряжения 115 В. При нажатии на кнопку он быстро разряжается через первичную обмотку трансформатора T3. При этом на вторичной обмотке трансформатора возникает импульс напряжения, достаточный для зажигания люминесцентной лампы. В дальнейшем свечение лампы поддерживается напряжением на конденсаторе C10 выпрямителя VD2, VD3.

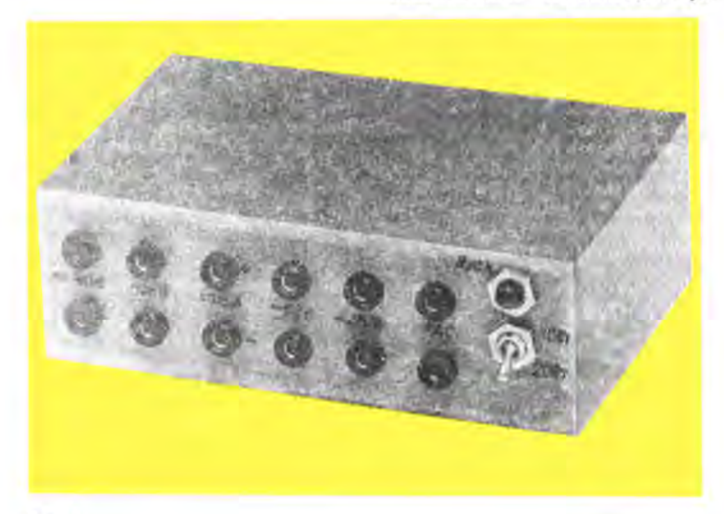


Рис. 2

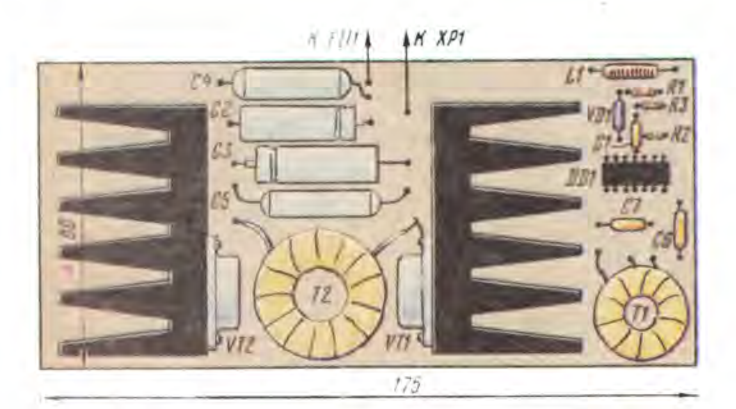


Рис. 3

Такое построение этого узла преобразователя позволяет не только обойтись без подогрева накальной нити люминесцентной лампы, но и использовать лампу с перегоревшей нитью накаливания (если, конечно, она пригодна для работы в таком режиме). Напряжение подают на оба вывода нити накаливания. Люминесцентную лампу подключают к разъему XS6 «ЛДС».

Внешний вид преобразователя со стороны лицевой панели показан на рис. 2.

Большую часть деталей размещают на плате из изоляционного материала размерами примерно 175×80 мм (рис. 3). Соединения между деталями делают снизу платы. Другие детали монтируют на дополнительной плате, которую размещают на боковой стенке корпуса.

Цепи преобразователя, по которым течет большой ток, следует выполнять проводом диаметром не менее 2 мм возможно минимальной длины. Это требование относится и к проводам, соединяющим преобразователь с аккумуляторной батареей.

Микросхема DD1 преобразователя может быть К561ЛЕ5, диод VD1 — любой высокочастотный малогабаритный, транзисторы VT1 и VT2 — КТ827 с буквенными индексами Б, В. Выпрямительные диоды VD2—VD7 должны быть высокочастотными, например (кроме КД212А), КД205А—КД205Д, КД213А, КД213Б. Конденсаторы: C1 — КД, КТ, КМ; C6 и C7 — КМ, МБМ; C2 и C3 — К50-24 (или К50-6), остальные — БМ, МБМ. Индуктивность дросселя L1 может быть 10...200 мкГн.

Трансформаторы T1 и T3 выполнены на кольцах типоразмера K20×12×6 из феррита 2000НМ. Обмотка I первого из них содержит 120 витков, а обмотки II и III — по 45 витков провода ПЭВ-2 0,2. Первичная обмотка трансформатора T3 представляет собой 2 витка, а вторичная — 20 витков провода ПЭВ-2 0,4.

Магнитопроводом трансформатора T2 служат два склеенных вместе кольца типоразмера K32×20×9 из феррита 2000НМ. Его обмотка I содержит 1,5 витка провода ПЭВ-2 2,0, обмотка II — 88 витков провода ПЭВ-2 0,4 (отводы от 36 до 50-го витков, считая от начала), обмотка III — 16 витков провода ПЭВ-2 1,0 (отвод от 14-го витка). Перед намоткой провода острые грани колец надо сгладить надфилем, после чего обмотать магнитопровод лакотканью или изоляционной лентой.

Налаживание преобразователя напряжения заключается в следующем. Сначала подбором резистора R1 добиваются на выходе буферного каскада импульсного сигнала, близкого по форме к меандру. Затем, в случае необходимости, подбором конденсатора C1 устанавливают частоту задающего генератора, равную 25...27 кГц. Ток, потребляемый преобразователем без нагрузки, должен составлять примерно 500 мА.

Аналогичный преобразователь можно приспособить для мотоцикла. Для нагрузок, рассчитанных на другие напряжения, нужно лишь пересчитать данные трансформатора T2 по методике, описанной в [2].

И. НЕЧАЕВ

г. Курск

ЛИТЕРАТУРА

1. **Халатян А.** Питание ламп дневного света: Сб.: «В помощь радиолюбителю», вып. 67, с. 33.— М.: ДОСААФ, 1979.

2. **Жучков В.** Расчет трансформатора импульсного блока питания.— Радио, 1987, № 11, с. 43.

"РАДИО"–РАДИОЛЮБИТЕЛЯМ! РАДИОЛЮБИТЕЛИ–"РАДИО"!

НАШ КОНКУРС

Так назывался конкурс, объявленный в августовском номере нашего журнала за 1990 г. и закончившийся в августе 1991 г. Его участники прислали в редакцию более восьмидесяти описаний самых разнообразных конструкций. Радиолюбители предложили интересные разработки видео и радиоприемных устройств, измерительных приборов, спортивной аппаратуры, техники для использования в быту и народном хозяйстве. Немало разработок посвящены тематике контроля окружающей среды.

После рассмотрения и рецензирования работ, присланных на конкурс, жюри отобрало лучшие из них и приняло решение присудить первую премию лишь двум участникам, а число вторых увеличить до семи. Четырнадцать работ решено отметить поощрительными премиями.

Итак, результаты конкурса.

ПЕРВЫЕ ПРЕМИИ ПО 1500 РУБ. ПРИСУЖДЕНЫ:

БОТВИНОВУ В. П. (г. Кривой Рог, Украина) — за приемную систему спутникового телевизионного вещания.

В состав системы входят антенна с дистанционным управлением, преобразователь сигнала с малошумящим усилителем (коэффициент шума не более 3 дБ) и тюнер. Автором предложена доступная большинству радиолюбителей технология изготовления системы с использованием отечественной элементной базы.

КЛИМЧУКУ Е. Ф. (г. Киев, Украина) — за дозиметр-радиометр.

Особенностью этой конструкции является способность измерять с высокой точностью (на уровне профессиональных приборов) радиационную загрязненность продуктов питания. Автором предложена методика калибровки такого рода приборов по общедоступному источнику радиации — хлористому калию.

ВТОРЫЕ ПРЕМИИ ПО 1000 РУБ. ПРИСУЖДЕНЫ:

ГОЛУБУ В. Г. (г. Кременчуг, Полтавская обл., Украина) — за радиовещательные приемники и микротрансивер на микросхемах К224.

ИГНАТЮКУ Л. В. (г. Москва, Россия) — за универсальный генератор сигналов.

НЕЧАЕВУ И. А. (г. Курск, Россия) — за тюнер СТВ.

СОЛОВЬЕВУ Г. П. (г. Казань, Татарстан, Россия) — за коротковолновый тюнер.

СУХОВЕРХОВУ Е. В. (г. Москва, Россия) — за универсальный SSTV-модем.

ФАДЕЕВУ А. Ф. (г. Запорожье, Украина) — за многофункциональные часы-термометр.

ЧУДНОВУ В. К. (г. Раменское, Моск. обл., Россия) — за автомобильный тахометр с квазианалоговой индикацией.

ТРЕТЬИ ПРЕМИИ ПО 500 РУБ. ПРИСУЖДЕНЫ:

БЕЛЫХ А. В. (г. Северодвинск, Архангельская обл., Россия) — за устройство сопряжения ПК с каналом связи.

ДЕМЬЯНОВУ А. Е. (г. Москва, Россия) — за акустическую систему.

ИВАНОВУ Ю. М. (г. Омск, Россия) — за телеграфно-кодовое устройство.

НОЗДРАЧЕВУ А. Т. (г. Кемерово, Россия) — за графический генератор с цифровой индикацией.

ПАТРАШКОВУ В. А. (г. Красноармейск, Моск. обл., Россия) — за кодовый замок.

ПОРОНИКУ Б. И. (г. Харьков, Украина) — за пульт управления и дешифратор ДУ.

РОЛИНУ С. Н. (г. Самара, Россия) — за радиоприемник «Кварк».

РУБЦОВУ А. С. (г. Кемерово, Россия) — за частотомер «Квант».

САННИКОВУ С. П. и БАБИНУ А. И. (г. Екатеринбург, Россия) — за индикатор интенсивности ионизирующего излучения.

ШАПОВАЛОВУ Ю. В. (г. Москва, Россия) — за кодовую охранную сигнализацию.

ПООЩРИТЕЛЬНЫМИ ПРЕМИЯМИ ПО 200 РУБ. ОТМЕЧЕНЫ:

БАБИН В. А. (г. Челябинск, Россия) — за индикатор радиационного излучения.

ДЕРЮГО В. А. (г. Минск, Беларусь) — за измеритель интенсивности ионизирующего излучения.

ИВЧЕНКО О. П. (г. Псков, Россия) — за экспандер.

КЕМОВ С. Г. (г. Тверь, Россия) — за ключ-автомат на микросхемах КМОП.

КУЗЬМИН Г. П. (п. Плюсса, Псковская обл., Россия) — за устройство сигнализации температурного режима в хранилищах.

КУЛАГИН В. А. (г. Волгодонск, Ростовская обл., Россия) — за УМ коротковолновой радиостанции.

КУЧИН С. Н. (г. Мытищи, Моск. обл., Россия) — за прибор для измерения емкости.

МОИСЕЕВ С. Ю. (г. Тула, Россия) — за сенсорный коммутатор для УЗЧ.

МОСКВИН А. А. (г. Екатеринбург, Россия) — за сторожевое устройство-звонок.

НЕМИЧ А. Г. (г. Брянск, Россия) — за индивидуальный измеритель интенсивности ионизирующего излучения.

ПЯТНИЦКИЙ А. А. (г. Москва, Россия) — за игру «Электронный теннис».

РЯЩЕНКО В. В. и ПОНОМАРЕНКО Л. М. (г. Запорожье, Украина) — за электронный коммутатор для местной АТС.

СОЛОНИН В. Ю. (г. Конотоп, Сумская обл., Украина) — за миниатюрный индикатор радиации.

ТРИФОНОВ А. Н. (г. С.-Петербург, Россия) — за диапазонную однотраверсную рамочную антенну и ФАР на ее основе.

Многие конкурсные работы отмечены дипломами журнала «Радио».

Редакция выражает благодарность всем радиолюбителям, принявшим участие в нашем конкурсе. Описания большинства конструкций редакция предполагает опубликовать на страницах журнала.

СЛОВО О ДЕТАЛЯХ

СТАБИЛИТРОН

Внешне стабилитрон (рис. 1) похож на диод малой или средней мощности. Да и характеристика стабилитрона напоминает характеристику диода, поскольку содержит и прямую и обратную ветви (рис. 2). Но в отличие от диода на обратной ветви стабилитрона есть участок, обладающий весьма высокой крутизной. Иначе говоря, линия характеристики на этом участке резко падает вниз. Благодаря именно этому участку стабилитрон приобретает отличительное по сравнению с обычным диодом качество — он способен **стабилизировать** напряжение на заданной цепи электронного устройства.

Для достижения такого режима стабилитрон включают «наоборот» по сравнению с диодом — анодом к минусу напряжения, а катодом к плюсу (рис. 3). И конечно, параллельно нагрузке, напряжение на которой нужно поддерживать постоянным. В цепь же питания, последовательно со стабилитроном и нагрузкой, ставят резистор R1, который называют **балластным**.

В итоге получается делитель, основными элементами в котором являются резистор R1 и стабилитрон. Казалось бы, изменение напряжения на входе такого делителя вызовет в процентном отношении такое же изменение напряжения на его выходе, т. е. на стабилитроне, а значит, и на нагрузке. Однако это не так. Ведь стабилитрон обладает интересным свойством — его внутреннее сопротивление зависит от протекающего через стабилитрон тока. Если ток увеличивается, сопротивление уменьшается, и наоборот. Поэтому напряжение на стабилитроне, а следовательно, и на нагрузке останется практически постоянным. Изменение же входного напряжения погасится на балластном резисторе R1.

Возможен вариант, когда входное напряжение постоянно, а изменяется ток нагрузки. Здесь вновь «работает» стабилитрон — ток через него изменяется так же, как и через нагрузку, но в обратную сторону. Если, к примеру, ток через нагрузку возрастает, то через стабилитрон он падает. В итоге общий ток, протекающий через резистор R1, остается прежним, а значит, напряжение на нагрузке остается практически стабильным.

Конечно, эти свойства стабилитрона будут сохраняться лишь при определенных значениях минимального и максимального токов через него, показанных на рис. 2. Дело в том, что при снижении минимального тока стабилитрон выходит из режима «пробоя» и его рабочая точка перемещается на горизонтальную часть обратной ветви характеристики. При увеличении же тока выше допустимого неизбежно произойдет перегрев стабилитрона и выход его из строя.

Итак, вы уже знаете два основных параметра стабилитрона — минимальный ($I_{ст\ min}$) и максимальный ($I_{ст\ max}$) ток стабилизации. Еще стабилитрон характеризуется напряжением стабилизации и дифференциаль-

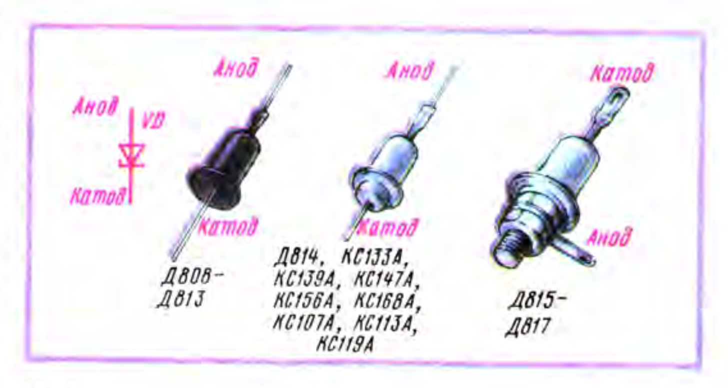


Рис. 1

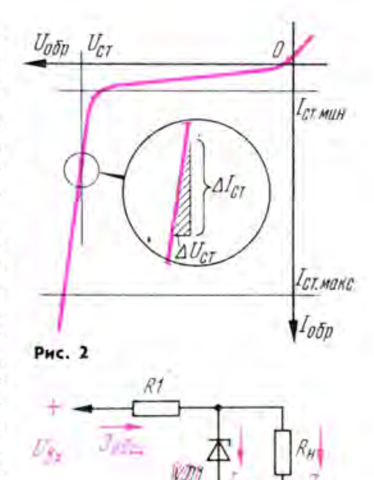


Рис. 2

Рис. 3

ным сопротивлением, которые, как и предыдущие параметры, приводятся в справочных данных.

Напряжение стабилизации $U_{ст}$ — это напряжение на выводах стабилитрона в его рабочем режиме. Дифференциальное сопротивление $r_д$ — отношение изменения напряжения стабилизации к вызвавшему его малому изменению тока стабилизации, т. е. $r_д = \Delta U_{ст}/\Delta I_{ст}$. Чем меньше дифференциальное сопротивление, тем выше стабильность напряжения на выводах стабилитрона.

По указанным параметрам обычно выбирают стабилитрон для той или иной конструкции стабилизатора или подыскивают наиболее подходящую замену.

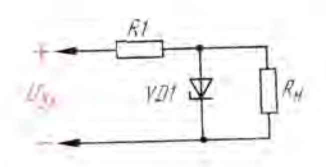


Рис. 4

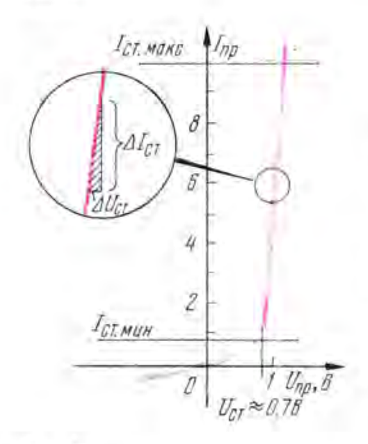


Рис. 5

Параметры наиболее употребительных стабилитронов приведены в табл. 1. Как видите, практически каждый из них имеет разброс по напряжению стабилизации. Это значит, что даже у двух одинаковых по маркировке стабилитронов при одном и том же токе стабилизации могут быть отличающиеся напряжения стабилизации.

Следует помнить и о том, что напряжение стабилизации может изменяться при изменении температуры окружающей среды. Это свойство характеризует температурный коэффициент напряжения (ТКН), который определяется как изменение напряжения стабилизации при изменении температуры на один градус при неизменном токе. У стабилитронов с напряжением стабилизации менее 5,4 В ТКН отрицателен (с увеличением температуры напряжение стабилизации уменьшается), а у стабилитронов с большим напряжением стабилизации ТКН положителен.

И еще. Когда нужно стабилизировать малые напряжения (0,6...2 В), используют специальные стабилитроны — **стабисторы**, которые включают в прямом направлении (рис. 4), как и обычные диоды. В этом случае используется прямая ветвь характеристики (рис. 5).

Не подумайте, что роль стабистора может полностью выполнить обычный диод, скажем кремниевый. Крутизна ветви стабистора превышает диодную, поэтому и стабилизирующие свойства его выше. Сведения о некоторых стабисторах приведены в табл. 2.

Б. СЕРГЕЕВ

г. Москва

Таблица 1

Тип стабилитрона	$U_{ст}$, В	$I_{ст\ min}$, мА	$I_{ст\ max}$, мА	$r_д$, Ом, не более
КС133А	3...3,7	3	81	65
КС139А	3,5...4,3	3	70	60
КС147А	4,1...5,2	3	58	56
КС156А	5...6,3	3	55	46
КС168А	6,1...7,5	3	45	28
Д808	7...8,5	3	33	6
Д809	8...9,5	3	29	10
Д810	9...10,5	3	26	12
Д811	10...12	3	23	15
Д813	11,5...14	3	20	18
Д814А	7...8,5	3	40	6
Д814Б	8...9,5	3	36	10
Д814В	9...10,5	3	32	12
Д814Г	10...12	3	29	15
Д814Д	11,57...14	3	24	18
Д815А	5...6,2	50	1400	0,6
Д815Б	6,1...7,5	50	1150	0,8
Д815В	7,4...9,1	50	950	1
Д815Г	9...11	25	800	1,8
Д815Д	10,8...13,3	25	650	2
Д815Е	13,3...16,4	25	550	2,5
Д815Ж	16,2...19,8	25	450	3
Д816А	19,6...24,2	10	230	7
Д816Б	24,2...29,5	10	180	8
Д816В	29,5...36	10	150	10
Д816Г	35...43	10	130	12
Д816Д	42,5...51,5	10	110	15
Д817А	50,5...61,5	5	90	35
Д817Б	61...75	5	75	40
Д817В	74...90	5	60	45
Д817Г	90...110	5	50	50

Таблица 2

Тип стабистора	$U_{ст}$, В	$I_{ст\ min}$, мА	$I_{ст\ max}$, мА	$r_д$, Ом, не более
КС107А	0,63...0,77	1	100	7
КС113А	1,17...1,43	1	100	12
КС119А	1,71...2,09	1	100	15

ЗАНИМАТЕЛЬНЫЕ ЭКСПЕРИМЕНТЫ

Чтобы лучше «узнать» стабилитрон и познакомиться с его возможностями использования в радиолюбительских конструкциях, проведите предлагаемые эксперименты. А если они понравятся вам, оснастите описываемыми простыми устройствами свою лабораторию.

Простейший генератор шума. Помимо генераторов, вырабатывающих сигналы синусоидальной, импульсной, треугольной и других форм, в измерительной технике пользуются и так называемыми шумовыми генераторами или генераторами шума. Особенность сигнала такого генератора в его хаотической форме и сравнительно широком диапазоне частот — от сотен герц до десятков мегагерц. Если вы впервые слышите о таком сигнале, не упустите случая познакомиться с ним, собрав генератор шума по приведенной на рис. 1 схеме.

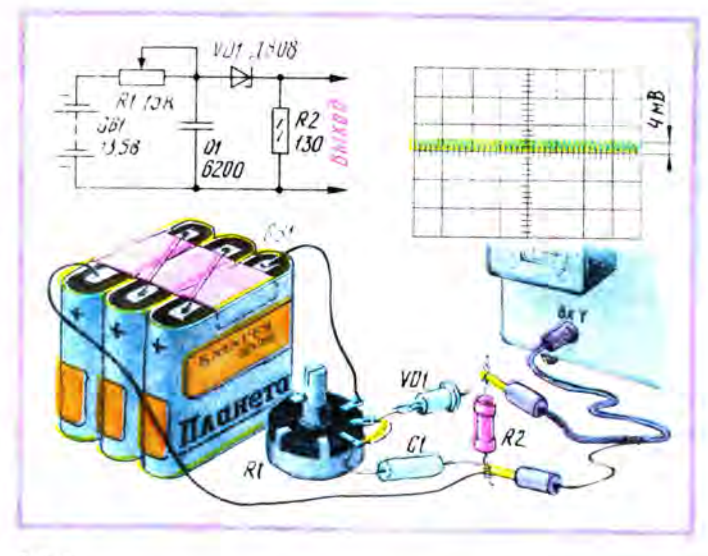


Рис. 1

Понадобятся три батареи 3336, соединенные последовательно, переменный резистор R1 сопротивлением 10, 15 или 22 кОм, стабилитрон VD1 типа Д808 или Д809, резистор нагрузки R2 сопротивлением от 120 до 180 Ом и фильтрующий конденсатор C1 емкостью 4700... 10 000 пФ — он предотвращает попадание высокочастотных шумовых сигналов в цепь источника питания.

Установив сначала движок переменного резистора в крайнее правое по схеме положение, подсоедините к генератору источник питания и подключите к резистору нагрузки R2 входные щупы осциллографа, например ОМЛ-3М. Входным аттенюатором или регулятором усиления (если осциллограф другой) подберите наибольшую чувствительность осциллографа (для ОМЛ-3М — 0,01 В/дел.) На экране должна появиться несколько «размытая» (утолщенная) линия развертки. Плавно перемещая движок переменного резистора в сторону левого по схеме вывода, наблюдайте за увеличением «размытости» — она может стать наибольшей примерно в среднем положении движка. Это и есть максимальный сигнал шума на выходе генератора, его амплитуда может составлять от десятков микровольт до единиц милливольт.

Попробуйте включить вместо VD1 другой экземпляр стабилитрона Д808 или Д809 и заметьте амплитуду шумового сигнала. Наверняка найдется стабилитрон, «генерирующий» наибольший сигнал.

Вообще, «шумят» практически все стабилитроны серий Д808 — Д813, Д814А — Д814В. А вот стабилитроны КС133А, КС147А и многие другие непригодны для работы в подобном режиме. Следует также помнить, что напряжение батареи GB1 зависит от используемого стабилитрона и оно должно превышать напряжение стабилизации хотя бы на 2 В.

А теперь о практическом использовании подобного генератора. Соедините нижний по схеме вывод резистора R2 с общим проводом («заземлением») лампового или транзисторного радиоприемника, а верхний вывод резистора подключите к антенному гнезду. На всех диапазонах (ДВ, СВ, КВ, УКВ) вы услышите в динамической головке приемника шум.

Если установить в генераторе вместо резистора R2 переменный и подавать сигнал на антенный вход приемника с его движка, то громкость шума удастся изменять перемещением движка резистора. А если бы удалось измерить амплитуду выходного шумового сигнала в разных положениях движка, можно было бы либо сравнивать приемники по чувствительности, либо просто определять чувствительность того или иного приемника. Кроме того, с помощью генератора шума нетрудно отыскивать неисправность во входных цепях приемников и даже телевизоров.

Необычный «генератор» импульсов. Взглянув на рис. 2, вы не увидите собственно генератора, вырабатывающего импульсный сигнал. Его заменяет ограничитель синусоидального сигнала, выполненный на базе стабилитрона.

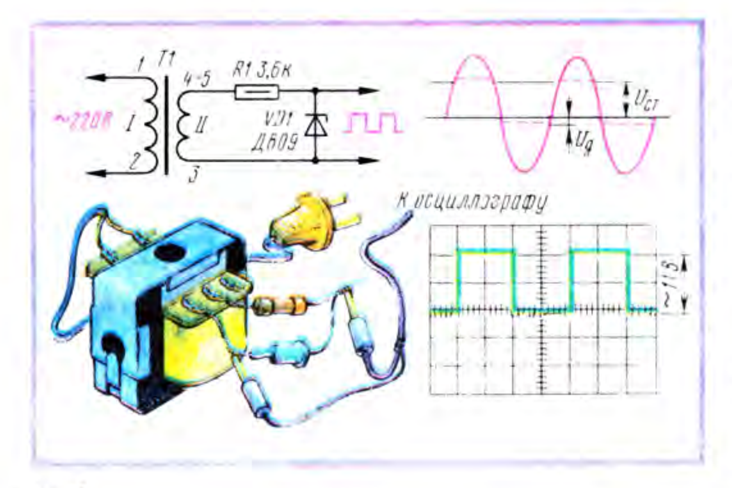


Рис. 2

Основа нашего «генератора» — понижающий сетевой трансформатор, роль которого выполняет известный вам унифицированный трансформатор кадровой развертки телевизора ТВК-110ЛМ. На его вторичной обмотке можно наблюдать синусоидальный сигнал размахом около 40 В (между вершинами положительной и отрицательной полуволн). Этот сигнал поступает на цепь из балластного резистора R1 и стабилитрона VD1. Во время положительного полупериода переменного напряжения на входе цепи стабилитрон выполняет свою основную функцию, в результате чего на его выводах можно наблюдать (конечно, с помощью осциллографа) ограниченную сверху полуволну синусоиды. Амплитуда результирующего сигнала зависит от напряжения стабилизации стабилитрона. Во время же отрицательного полупериода стабилитрон работает как обыкновенный диод, оставляя от отрицательной полуволны лишь часть, соответствующую прямому напряжению «диода».

В итоге формируется импульсный сигнал (его форма при соответствующем переменном напряжении может соответствовать показанной зеленым цветов), «основание» которого немного смещено вниз относительно линии развертки (если, конечно, осциллограф работает в режиме открытого входа).

При испытании других стабилитронов в таком режиме резистор R1 должен быть такого сопротивления, при котором максимальный ток через стабилитрон будет выше $I_{ст\ min}$ и ниже $I_{ст\ max}$.

Стабилитрон — ограничитель напряжения. Представьте ситуацию, когда вашему транзисторному приемнику требуется питание напряжением, скажем, 9В, а в распоряжении есть сетевой блок с фиксированным постоянным напряжением 15 В. Как быть?

Конечно, первая мысль — включить в цепь питания постоянный резистор, гасящий излишек напряжения. Но такой способ неприемлем из-за того, что в зависимости от громкости звука будет изменяться потребляемый приемником ток, а значит, и напряжение на нем.

Если же вместо гасящего резистора включить в цепь питания стабилитрон (рис. 3), проблема будет решена. Теперь напряжение на нагрузке (приемнике) станет равным разности напряжений блока питания и стабилизации стабилитрона. В этом легко убедиться с помощью вольтметра постоянного тока.

Поскольку у разных экземпляров стабилитронов может отличаться напряжение стабилизации, более точно (если это нужно) выходное напряжение можно подобрать включением диода VD2 последовательно со стабилитроном. Тогда общее «гасящее» напряжение составит сумму напряжений стабилизации и прямого для данного диода. В свою очередь, диод ставят либо германиевый (у него прямое напряжение может быть около 0,5 В), либо кремниевый (до 1,2 В), либо два-три последовательно соединенных диода. Можно также соединять последовательно несколько стабилитронов (даже с разными напряжениями стабилизации) для получения нужного «гасящего» напряжения. В любом варианте значение выпрямленного тока диода (или диодов) должно превышать ток нагрузки, а последний не должен быть более максимального тока стабилизации стабилитрона (или любого из соединяемых последовательно стабилитронов).

И еще следует помнить, что стабилитрон следует включать в этой цепи в обратном направлении, а диод — в прямом.

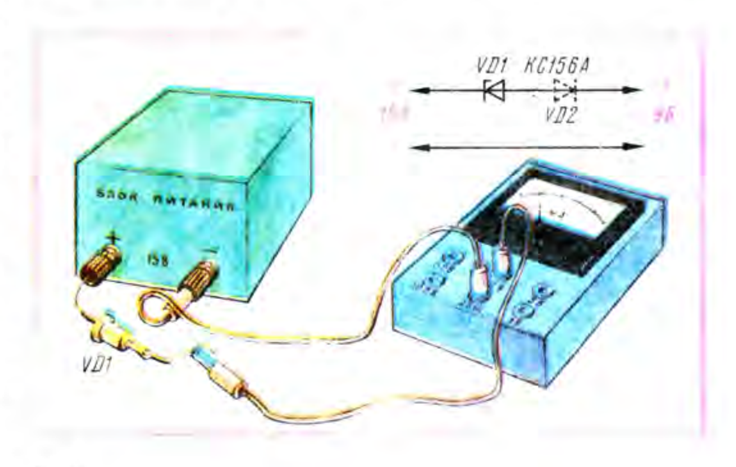


Рис. 3

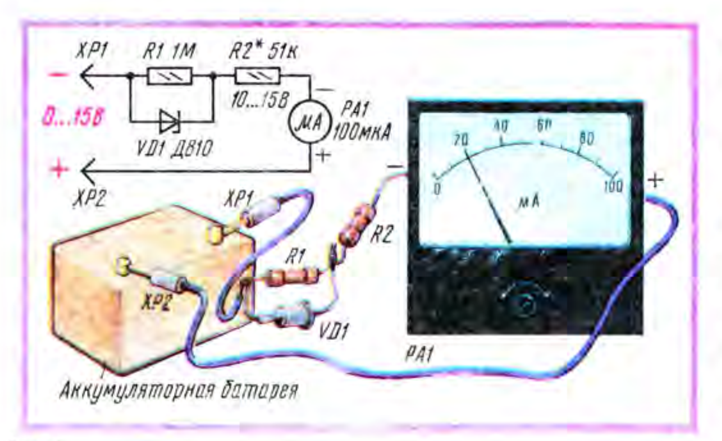


Рис. 4

Как «растянуть» шкалу вольтметра. Контролируя какое-то напряжение, иногда бывает нужно либо следить за его колебаниями, либо более точно измерить. Скажем, при эксплуатации автомобильной аккумуляторной батареи важно следить за изменением ее напряжения в диапазоне 12...15 В. Именно этот диапазон желательно было бы разместить на всей шкале стрелочного индикатора вольтметра. Но, как вы знаете, отсчет на любом из диапазонов практически всех измерительных приборов идет от нулевого значения и добиться более высокой точности отсчета на интересующем участке невозможно.

И тем не менее существует способ «растяжки» практически любого участка шкалы (начало, середина, конец) вольтметра постоянного тока. Для этого нужно воспользоваться свойством стабилитрона открываться при определенном напряжении, равном напряжению стабилизации. К примеру, для растяжки конца шкалы диапазона 0...15 В достаточно использовать стабилитрон в такой же роли, что и в предыдущем эксперименте.

Взгляните на рис. 4. Стабилитрон VD1 включен последовательно с однопредельным вольтметром, составленным из стрелочного индикатора PA1 и добавочного резистора R2. Как и в предыдущем эксперименте, стабилитрон «съедает» часть измеряемого напряжения, равного напряжению стабилизации. В результате на вольтметр будет поступать напряжение, превышающее напряжение стабилизации. Это напряжение и станет своеобразным нулем отсчета, а значит, на шкале «растянется» лишь разница между наибольшим измеряемым напряжением и напряжением стабилизации стабилитрона.

Показанное на рисунке устройство рассчитано на контроль напряжения аккумуляторной батареи в диапазоне от 10 до 15 В, но этот диапазон можно изменить по желанию соответствующим подбором стабилитрона и резистора R2.

Каково назначение резистора R1? В принципе, он не обязателен. Но без него, пока стабилитрон закрыт, стрелка индикатора остается на нулевой отметке. Введение же резистора позволяет наблюдать напряжение до 10 В на начальном участке шкалы, но этот участок будет сильно «сжат».

Собрав показанные на схеме детали и соединив их со стрелочным индикатором PA1 (микроамперметр М2003 с током полного отклонения стрелки 100 мкА и внутренним сопротивлением 450 Ом), подключают щупы XP1 и XP2 к блоку питания с регулируемым выходным напряжением. Плавно увеличивая напряжение до 9...9,5 В, заметите небольшое отклонение стрелки индикатора — всего на несколько делений в начале шкалы. Как только при дальнейшем увеличении напряжения оно превысит напряжение стабилизации, угол отклонения стрелки будет резко возрастать. Примерно с напряжения 10,5 до 15 В стрелка пройдет почти всю шкалу.

Чтобы убедиться в роли резистора R1, отключите его и повторите эксперимент. До определенного входного напряжения стрелка индикатора останется на нулевой отметке.

Возможно, вас заинтересует подобный способ «растягивания» шкалы и вы захотите практически воплотить его для контроля других напряжений. Тогда придется воспользоваться простейшими расчетами. Исходными данными для них будут диапазон измерения напряжений (U_{max}), ток полного отклонения стрелки индикатора (I_{max}), ток начальной точки отсчета (I_{min}) и соответствующее ему напряжение начала отсчета (U_{min}).

Для примера «расчитаем» наше устройство, показанное на схеме. Допустим, что вся шкала прибора ($I_{max}=100$ мкА) предназначается для контроля напряжений от 10 до 15 В, но начало отсчета пойдет от деления, соответствующего току 10 мкА ($I_{min}=10$ мкА), а значит, напряжению 10,5 В ($U_{min}=$ $=10,5$ В).

Сначала определяем коэффициенты p и k, которые понадобятся для последующих операций:

$$p=I_{min}/I_{max}=10/100=0,1;$$
$$k=U_{min}/U_{max}=10,5/15=0,7.$$

Подсчитывает нужное напряжение стабилизации будущего стабилитрона:

$$U_{ст}=U_{max}(k-p)/(1-p)=$$
$$=15\cdot0,6/0,9=10 \text{ В}.$$

Таким напряжением обладают стабилитроны Д810 и Д814В (см. справочную таблицу в статье «Стабилитрон»).

Определяем сопротивление резистора R2 в килоомах, выражая ток в миллиамперах:

$$R2=U_{max}(1-k)/I_{max}(1-p)=$$
$$=15\cdot0,3/0,1\cdot0,9=50 \text{ кОм}.$$

Вообще, из полученного значения следовало бы вычесть внутреннее сопротивление стрелочного индикатора (450 Ом), но делать это не обязательно — сопротивление резистора R2 ведь подбирается практически при налаживании вольтметра.

В заключение определяют сопротивление резистора R1:

$$R1=U_{ст}/p\cdot I_{max}=10/0,1\cdot0,1=$$
$$=1000 \text{ кОм}=1 \text{ МОм}.$$

В. МАСЛАЕВ

г. Зеленоград

САМОДЕЛЬНЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ? НЕТ НИЧЕГО ПРОЩЕ

Чтобы первые радиолюбительские конструкции обеспечить постоянным напряжением, нужен маломощный блок питания, работающий от сети переменного тока. Но готовый блок не всегда удается найти в магазине, поэтому зачастую приходится думать о самодельной конструкции. Чтобы облегчить эту задачу, расскажем о простейших расчетах, которые позволят подобрать нужные детали для блока питания в зависимости от предъявляемых к нему требований.

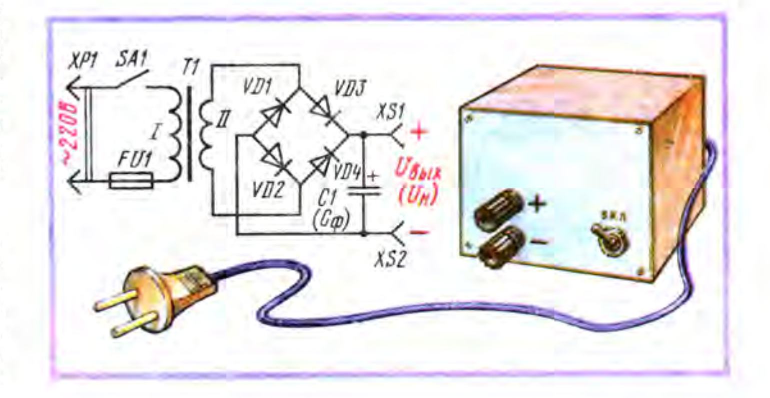


Схема предполагаемого блока питания, обеспечивающего нужное выходное напряжение постоянного тока, приведена на рисунке. В нем использован трансформатор питания, включаемый первичной обмоткой (I) в осветительную розетку и понижающий напряжение (оно снимается с обмотки II) до заданного значения, двухполупериодный выпрямитель на диодах VD1—VD4 и конденсатор C1, сглаживающий пульсации выпрямленного напряжения. Полученное в итоге почти постоянное напряжение (пульсации его при подключении нагрузки все же будут) снимают с гнезд XS1 и XS2.

Таблица 1

Коэффициент	Ток нагрузки, А					
	0,1	0,2	0,4	0,6	0,8	1
B	0,8	1	1,2	1,4	1,5	1,7
C	2,4	2,2	2	1,9	1,8	1,8

Расчет блока питания начинают с выпрямителя. Задача расчета — правильно выбрать выпрямительные диоды и конденсатор фильтра, а также определить необходимое переменное напряжение, снимаемое для выпрямления со вторичной (II) обмотки сетевого трансформатора.

Исходными данными для расчета выпрямителя служат требуемое напряжение на нагрузке ($U_н$) и потребляемый ею максимальный ток ($I_н$). Порядок расчета таков.

Сначала определяют переменное напряжение, которое должно быть на вторичной обмотке трансформатора:

$$U_{II}=BU_н,$$

где $U_н$ — постоянное напряжение на нагрузке, В; B — коэффициент, зависящий от тока нагрузки, который определяют по табл. 1.

По току нагрузки определяют максимальный ток, протекающий через каждый диод выпрямительного моста:

$$I_д=0{,}5CI_н,$$

где $I_д$ — ток через диод, А; $I_н$ — максимальный ток нагрузки, А; C — коэффициент, зависящий от тока нагрузки и определяемый из табл. 1.

Далее подсчитывают обратное напряжение, которое будет приложено к каждому диоду выпрямителя:

$$U_{обр}=1{,}5U_н,$$

где $U_{обр}$ — обратное напряжение, В; $U_н$ — напряжение на нагрузке, В.

Теперь можно выбрать диоды (например, по таблице, приведенной в январском выпуске Школы), у которых значения выпрямленного тока и допустимого обратного напряжения равны или превышают расчетные.

В заключение можно определить емкость конденсатора фильтра:

$$C_ф=3200I_н/U_нK_п,$$

где $C_ф$ — емкость конденсатора фильтра, мкФ; $I_н$ — максимальный ток нагрузки, А; $V_н$ — напряжение на нагрузке, В; $K_п$ — коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения (отношение амплитудного значения переменной составляющей частотой 100 Гц на выходе выпрямителя к среднему значению выпрямленного напряжения).

Коэффициент пульсаций выбирают самостоятельно в зависимости от предполагаемой нагрузки, допускающей питание постоянным током вполне определенной «чистоты». К примеру, для питания малогабаритных транзисторных радиоприемников и магнитофонов коэффициент пульсаций выпрямленного напряжения может достигать $10^{-3}...10^{-2}$, усилителей радио- и промежуточной частоты — $10^{-4}...10^{-3}$, предварительных каскадов усилителей звуковой частоты и микрофонных усилителей — $10^{-5}...10^{-4}$.

В дальнейшем, когда будете строить подобные выпрямители с последующей стабилизацией выпрямленного напряжения транзисторным стабилизатором, расчетную емкость фильтрующего конденсатора можно уменьшить в 5...10 раз.

Следующий этап — расчет трансформатора питания. «Досье» на него у вас уже есть — необходимое напряжение на вторичной обмотке (U_{II}) и максимальный ток нагрузки ($I_н$). Здесь тоже существует определенная последовательность.

Сначала определяют максимальное значение тока, протекающего через вторичную обмотку:

$$I_{II}=1,5I_н,$$

где I_{II} — ток через обмотку II трансформатора, А; $I_н$ — максимальный ток нагрузки, А.

Далее определяют мощность, потребляемую выпрямителем от вторичной обмотки трансформатора:

$$P_{II}=U_{II}I_{II},$$

где P_{II} — максимальная мощность, потребляемая от вторичной обмотки, Вт; U_{II} — напряжение на вторичной обмотке, В; I_{II} — максимальный ток через вторичную обмотку, А.

Подсчитывают мощность трансформатора:

$$P_{тр}=1,25P_{II},$$

где $P_{тр}$ — мощность трансформатора, Вт; P_{II} — максимальная мощность, потребляемая от вторичной обмотки трансформатора, Вт. Если изготавливают трансформатор с несколькими вторичными обмотками, то сначала подсчитывают их суммарную мощность, а затем мощность самого трансформатора.

Вот теперь можно подсчитать ток, протекающий через первичную обмотку:

$$I_I=P_{тр}/U_I,$$

где I_I — ток через обмотку I, А; $P_{тр}$ — подсчитанная мощность трансформатора, Вт; U_I — напряжение на первичной обмотке трансформатора (сетевое напряжение).

После этого рассчитывают необходимую площадь сечения сердечника магнитопровода:

$$S=1,3\sqrt{P_{тр}},$$

где S — сечение сердечника магнитопровода, см²; $P_{тр}$ — мощность трансформатора, Вт.

Определяют число витков первичной (сетевой) обмотки:

$$w_I=50U_I/S,$$

где w_I — число витков обмотки; U_I — напряжение на первичной обмотке, В; S — сечение сердечника магнитопровода, см².

Подсчитывают число витков вторичной обмотки:

$$w_{II}=55U_{II}/S,$$

где w_{II} — число витков вторичной обмотки; U_{II} — напряжение на вторичной обмотке, В; S — сечение магнитопровода, см².

В заключение определяют диаметр провода обмоток:

$$d=0,02\sqrt{I},$$

где d — диаметр провода, мм; I — ток через обмотку, мА. Иногда диаметр провода удобнее выбрать по табл. 2.

По полученным данным можно подбирать подходящее железо и провод и изготавливать трансформатор. Правда, нелишне сначала прикинуть, разместится ли провод на каркасе будущего трансформатора при данных Ш-образных пластинах — ведь однотипные (по ширине средней части) пластины имеют неодинаковую площадь окна. Достаточно подсчитанную ранее мощность трансформатора умножить на 50 и сравнить полученный результат (это необходимая площадь окна в мм²) с измеренной площадью окна имеющихся пластин.

Таблица 2

$I_{обм}$, мА	25	25...60	60...100	100...160	160...250	250...400	400...700	700...1000
d, мм	0,1	0,15	0,2	0,25	0,3	0,4	0,5	0,6

При выборе сердечника магнитопровода следует придерживаться и еще одного правила — отношение ширины средней части сердечника к толщине набора (отношение сторон сердечника) должно быть в пределах 1...2.

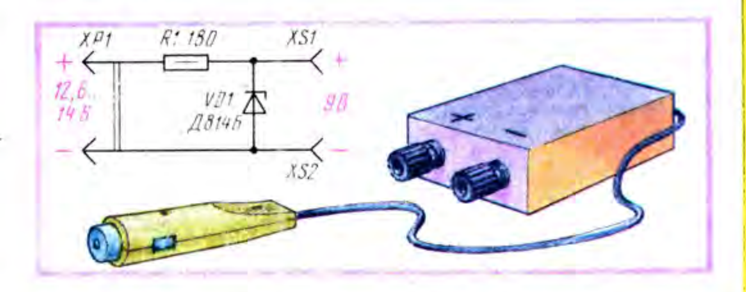
Трансформатор, диоды и конденсатор фильтра разместите в корпусе подходящих габаритов. На лицевой панели корпуса укрепите выходные гнезда или зажимы, выключатель питания, а на задней стенке разместите держатель предохранителя с предохранителем FU1 (его ток зависит от тока через первичную обмотку трансформатора). Через отверстие в задней стенке выведите шнур питания с сетевой вилкой на конце.

Ю. НИКОЛАЕВ

г. Москва

ПРИСТАВКА-СТАБИЛИЗАТОР

Отправляясь в автомобильное путешествие, вы наверняка возьмете с собой транзисторный приемник или кассетный магнитофон. Чтобы можно было питать в пути приемник от аккумуляторной батареи, изготовьте простейшую приставку-стабилизатор (см. рис.). Ее можно включать с помощью специальной вилки XP1 в гнездо «прикуривателя» или подключать проводами с зажимами «крокодил» на конце непосредственно к выводам аккумуляторной батареи. Проводники же питания приемника соединяют (с соблюдением полярности) с гнездами (или зажимами) XS1 и XS2.



Мощность такого стабилизатора небольшая, поэтому подключать к нему можно лишь нагрузку с максимальным потребляемым током до 12 мА.

В случае же питания магнитофона, потребляющего ток до 150 мА, придется установить вместо Д814Б более мощный стабилитрон Д815В и дополнительно включить между его катодом и выводом резистора любой кремниевый выпрямительный диод (анодом к резистору), рассчитанный на ток более 150 мА. Кроме того, придется заменить и балластный резистор — теперь он должен быть сопротивлением около 12 Ом и мощностью не менее 4 Вт (резистор ПЭВ-7,5 либо два резистора МЛТ-2 сопротивлением по 24 Ома, соединенные параллельно).

Если вы захотите самостоятельно рассчитать подобный параметрический стабилизатор под любую другую нагрузку, воспользуйтесь методикой, приведенной в статье А. Соколова «Расчет на ПМК параметрического стабилизатора» в «Радио», 1990, № 12, с. 60, 61.

•

МАЛЕНЬКИЕ ХИТРОСТИ

«ВЕЧНЫЙ» ПАЯЛЬНИК

Как известно, конец стержня паяльника сравнительно быстро обгорает. Остаток стержня приходится выбрасывать либо вообще не пользоваться паяльником, если его стержень не сменный.



Продлить «жизнь» паяльника и сэкономить ценный цветной металл позволит нехитрая доработка (см. рис.). Когда паяльник уже проработал длительное время и его стержень значительно укоротился, на конце стержня затачивают выступ и прикрепляют к стержню заклепками медный наконечник. Стоит обгореть наконечнику, его снимают, спилив заклепки, и прикрепляют новый.

С. БОРИСОВ

г. Москва

ЗНАЕТЕ ЛИ ВЫ, ЧТО...

...в конце 20-х годов для питания ламповой радиоаппаратуры от сети переменного тока нередко использовались «электролитические» выпрямители. Такой выпрямитель состоял из стеклянной банки и опущенных в нее свинцовой и алюминиевой пластин (конечно, изолированных друг от друга). Банку заполняли раствором питьевой соды (5...8 г соды на 100 мл кипяченой воды). Получившееся устройство предварительно формовали, т. е. пропускали через него ток, чтобы оно приобрело одностороннюю проводимость.

В зависимости от ожидаемой нагрузки выбирали размеры электродов из расчета 5 мА на 1 см^2 поверхности. Для уменьшения пульсаций выпрямленного напряжения использовали несколько стеклянных банок с электродами, включая их по мостовой схеме.

...в массовых радиоприемниках первых послевоенных лет нити накала ламп питали непосредственно от осветительной сети, чтобы не пользоваться понижающим трансформатором. Для этого нити накала ламп соединяли последовательно (некоторые лампы тех лет выпуска имели напряжение накала 30 В), а излишек напряжения гасили мощным проволочным резистором. Для питания же анодных цепей высоким напряжением применяли простейший выпрямитель, подключаемый к сетевым проводам.

...радиотелеграф начала 20-х годов работал на волнах длиной до 27 км. В то же время короткими считали тогда волны длиной от 300 м, т. е. волны современного средневолнового диапазона.

...прообразом современных точечных диодов были кристаллические детекторы, состоявшие, например, из кусочка галена, запаянного сплавом Вуда в чашечку с электрическим выводом, и спиральной стальной пружинки с заостренным концом. Этим концом касались поверхности кристалла, стараясь отыскать на ней наиболее чувствительную точку. Подобные детекторы просуществовали до конца 40-х годов, уступив место цвитекторам, внешне напоминавшим выпущенные позже полупроводниковые диоды.

Ю. ПРОКОПЦЕВ

г. Москва



● В Германии начаты работы над проектом «Вербмобиль». Этот проект направлен на создание портативного электронного устройства, способного воспринимать речь человека, осуществлять ее перевод и синтезировать его в речевой форме на другом языке. В настоящее время уже существуют программные продукты, позволяющие переводить тексты с одного языка на другой, но они представляют собой, по существу, лишь словари.

Современные ЭВМ могут воспринимать речь, но пока это используется в основном только для исполнения отдельных команд, например, подаваемых инвалидами при управлении бытовым оборудованием. Ограниченные возможности ЭВМ в этой области связаны с проблемой восприятия ими слитной речи, не говоря уже о различных голосах и акцентах. Новое же устройство должно не только обладать способностью распознавать речь и преобразовывать ее в текст. Создание такого «переводчика» осложняется еще и тем, что он должен осуществлять все это в реальном масштабе времени. Дело в том, что целью данного проекта является защита немецкого языка от излишнего распространения в стране английского. Кроме того, подобный портативный электронный переводчик, несомненно, будет способствовать развитию торговли, культурного обмена и туризма. Задача эта считается крайне сложной, и на первый этап реализации проекта отводится восемь лет.

● Проблема незаконной перезаписи музыкальных произведений на цифровых магнитофонах, по-видимому, найдет в США юридическое разрешение. Организации, занимающиеся звукозаписью, добились от американской ассоциации электронной промышленности согласия на введение 2 %-ной надбавки на любой «пустой» цифровой носитель, будь то магнитная лента, магнитный диск или полупроводниковое запоминающее устройство. Эта часть прибыли пойдет на компенсацию авторам музыкальных произведений.

Окончательное решение по этому вопросу должен принять конгресс США.

●

● Производители полупроводниковых запоминающих устройств продолжают работы над созданием ЗУ емкостью в несколько мегабит. Интерес к ним обусловлен в первую очередь тем, что они смогли бы заменить в компьютерах гибкие и жесткие диски.

Японская фирма «Тосиба» в апреле этого года планирует начать серийное производство ПЗУ емкостью 4 Мб с электрической перезаписью содержимого памяти. Увеличение объема памяти в четыре раза по сравнению с существующими аналогами стало возможным благодаря разработке новой структуры ячейки памяти, в результате чего размер каждой из ячеек уменьшился в шесть раз.

●

● В Великобритании почтовое ведомство изготовило опытную партию видеотелефонных аппаратов, обеспечивающих передачу цветного движущегося изображения. В США и Японии в настоящее время применяются видеотелефонные аппараты, которые подключаются к обычным телефонным каналам. Однако эти устройства способны передавать лишь неподвижное черно-белое изображение не чаще одного кадра за несколько секунд.

Новый аппарат предназначен для использования с волоконно-оптическими или коаксиальными линиями связи. Передача цветного движущегося изображения осуществляется со скоростью всего 46 кбит/с, что обеспечивается применением специальных методов сжатия телевизионного видеосигнала. Широкому распространению подобной аппаратуры препятствует отсутствие разветвленных сетей цифровой связи. Так в Великобритании подобными сетями пользуется всего 3000 фирм и организаций, причем эти сети обеспечивают выход только на 20 стран.

Однако, специалисты фирмы «Бритиш телеком» обнаружили, что видеосигнал в цифровой форме может с приемлемым затуханием проходить в обычных телефонных каналах несколько сотен метров. Это достаточно для применения подобных видеотелефонных аппаратов во внутриучрежденческих сетях связи.

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ ВИДЕОАППАРАТУРЫ

КР1051УР3

Усилитель сигнала ПЧ звука (УПЧЗ) для канала стереозвукового сопровождения по западноевропейскому стандарту B/G в многостандартных аналого-цифровых и цифровых телевизионных приемниках.

Напряжение питания, В	10,8...13,2
Потребляемый ток, мА	18...30
Выходное напряжение каналов 1 и 2, мВ	450...750
Рассогласование по выходному напряжению каналов 1 и 2, дБ, не более	±0,5

Аналог: TDA2557

Номинальное напряжение питания, В	13,2
Потребляемый ток, мА	18...30
Выходное напряжение каналов 1 и 2, мВ	450...750

КР1051ХА8

Узел сопряжения декодера цветовой информации с линией управления I²C в многостандартных аналого-цифровых и цифровых телевизионных приемниках.

Напряжение питания, В	10,8...13,2
Потребляемый ток, мА	6,5...8
Максимальное выходное напряжение, В, не менее, по каналам	
ЦАП0	3
ЦАП1, ЦАП2	4
ЦАП3	10

Аналог: TDA8442

Напряжение питания, В	10,8...13,2
Потребляемый ток, мА	6,5...8
Максимальное выходное напряжение, В, не менее, по каналам	
ЦАП0	3
ЦАП1, ЦАП2	4
ЦАП3	10

КР1021УР1

Усилитель сигналов ПЧ изображения (УПЧИ).

Номинальное напряжение питания, В	12
Чувствительность на пороге срабатывания АРУ, мкВ, не хуже	100
Размах выходного напряжения системы автоподстройки частоты, В, не менее	10
Выходной ток, мА, не более	10

Аналог: TDA3541

Номинальное напряжение питания, В	12
Чувствительность на пороге срабатывания АРУ, мкВ, не хуже	100
Размах выходного напряжения системы автоподстройки частоты, В, не менее	10,7
Выходной ток, мА, не более	10

Материал подготовили
В. КРУГЛОВ,
Б. СТЕПАНОВ

г. Москва

Окончание. Начало см. в «Радио», 1992, №№ 1, 2—3.

ФОТОПРИЕМНИКИ

Журнал уже ознакомил читателей с одним из классов фотоприемников — с фоторезисторами, их конструкцией и характеристиками (см. цикл статей А. Юшина «Справочный листок. Фоторезисторы» в «Радио», 1987, №№ 1, 3—5). В помещенном ниже материале рассказано о двух других классах фотоприемников — фотоэлементах и фототранзисторах.

ФОТОЭЛЕМЕНТЫ

Первыми широко применяемыми приемниками световых (оптических) сигналов были вакуумные фотоэлементы. Во многом несовершенные, они со временем уступили свое место новому виду приборов — так называемым вентильным селеновым фотоэлементам.

Селеновые фотоэлементы обладают большей чувствительностью к видимому свету, более технологичны в производстве, имеют жесткую конструкцию, устойчивую к механическим нагрузкам, не требуют для работы внешнего источника напряжения. Вместе с этим вакуумные фотоэлементы пока оставляют за собой первенство по быстродействию и чувствительности в ультрафиолетовой и ближней инфракрасной областях спектра излучения.

Фотоэлементы вентильные селеновые Ф-32С, Ф-33С, Ф-34С, Ф-35С, Ф-36С, Ф-37С, Ф-38С, Ф-39С, Ф-40С, Ф-41С, Ф-42С, Ф-44С, Ф-45С, Ф-50С, Ф-52С, Ф-54С, Ф-55С, ФЭ-139С представляют собой приемники оптического излучения с закрывающим слоем. Устройство и принцип действия фотоэлементов поясняет рис. 1.

Конструктивной основой прибора и одновременно плюсовым электродом служит металлическая (обычно стальная) пластина толщиной 1...1,5 мм, на которую испарением и конденсацией в вакууме нанесен слой селена. Второй — минусовой — электрод образует полупрозрачная пленка золота (платины или окиси кадмия), нанесенная

Защитный слой лака
Полупрозрачная металлическая пленка — минусовой электрод
Закрывающий слой
Слой селена
Металлическая подложка — плюсовой электрод

Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

Фотоэлемент	Длина выв.	
	L	ℓ
Ф-33С	190	25
Ф-34С	110	25
Ф-35С	80	40
Ф-40С	80	40
Ф-41С	20	40

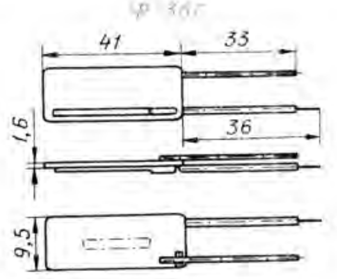


Рис. 4

Рис. 5

Рис. 6

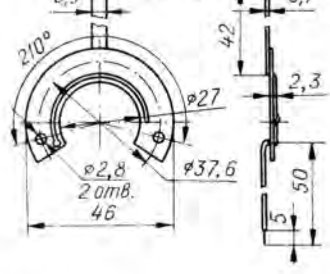


Рис. 7

Рис. 8

Рис. 9

Рис. 10

Рис. 11

на слой селена катодным распылением. На границе соприкосновения селена с пленкой золота образуется закрывающий слой, обладающий односторонней проводимостью. Фоточувствительную поверхность прибора защищают от влияния окружающей среды прозрачным слоем лака или пластмассы. Внешнего корпуса фотоэлемент не имеет.

Под действием потока оптического излучения, падающего на фоточувствительную поверхность, электроны вырываются из слоя селена и, проходя через закрывающий слой, отрицательно заряжают верхний электрод. При соединении электродов прибора с внешней цепью в ней начинает протекать фототок.

Габаритные чертежи фотоэлементов показаны на рис. 2—14.

(Продолжение следует)

Материал подготовил
М. БАРАНОЧНИКОВ

г. Москва

ТЕРМОМЕТР С ПОЛУПРОВОДНИКОВЫМ ДАТЧИКОМ

Зависимость изменения падения напряжения на p-n переходе от температуры при фиксированном значении тока в области положительных значений вольтамперной характеристики линейна и для кремниевых диодов и транзисторов (переход база-эмиттер) в температурном диапазоне —25...+125 °C составляет 2...2,5 мВ/ °C.

Термометр, схема которого приведена на рис. 1, позволяет измерять температуры в диапазоне от —25 °C до +100 °C с погрешностью, не превышающей ±0,6 °C.

Ток через транзистор VT1 датчика величиной 100 мкА (при комнатной температуре) задается подстроечным резистором R2. Падение напряжения на переходе база-эмиттер, пропорциональное температуре, подается к вольтметру постоянного тока на транзисторах VT2 и VT4, выполненного по дифференциальной схеме. К базе транзистора VT2 подан сигнал датчика, а к базе VT4 — стабильное напряжение в пределах 4,9...5,2 В от делителя, составленного из резисторов R8 и R9.

Рис.1

Рис. 2

При изменении температуры датчика VT1 возникает напряжение разбаланса, которое регистрируется стрелочным измерителем PA1 с чувствительностью 100 мкА, и результат отсчитывается по шкале, проградуированной в градусах Цельсия.

Транзистор VT3 выполняет роль генератора тока, позволяющего термометру работать без снижения точности, если напряжение батареи GB1 снизится до 6,5 В.

Элементы термометра монтируются на печатной плате, которая показана на рис. 2, а со стороны дорожек и 2, б — со стороны элементов.

При регулировке термометра точность показаний достигается даже при калибровке по двум точкам показаний температур.

Первая точка выбирается с температурой, равной 0 °C, вторая — 100 °C. При температуре 0 °C стрелку прибора установить в нулевое деление регулировкой подстроечного резистора R8. Затем при температуре 100 °C подстроечным резистором R3 стрелку установить на последнее деление шкалы.

С помощью данного термометра очень удобно измерять тепловой режим элементов радиоэлектронной аппаратуры. Датчик VT1 необходимо прикрепить к корпусу исследуемого элемента или в воздушном пространстве между платами, на теплоотводящем радиаторе или корпусе блока.

Радио, телевизия, електроника, 1991, № 2—3, с. 3

Примечание редакции. В данном устройстве возможна замена транзисторов 2Т3167 — на КТ342В, 2Т3851 — КТ349Б, диода 2Д5607 — КД521. Если при регулировке нулевое деление шкалы температур будет выбрано совпадающим с нулевым делением измерителя, то при измерении отрицательных температур потребуется изменять полярность включения PA1. Возможен выбор нуля температур на 1/5 длине шкалы от начальной отметки измерителя, в этом случае хоть и несколько снижается точность отсчета, но переключения полярности измерительной головки не потребуется.

НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ И ... ЧИТАТЕЛЬ

ЛАПОВОК Я. Я СТРОЮ НОВУЮ КВ РАДИОСТАНЦИЮ.— РАДИО, 1991, № 1, с. 23—26; № 2, с. 21—25.

Еще раз о катушках фильтра Z1.

Катушки фильтра Z1 намотаны на полистироловых каркасах диаметром 6 мм и снабжены карбонильными подстроечниками от магнитопроводов СБ-12а (резьба М4, длина 12 мм).

О схеме узла А5.

На принципиальной схеме усилителя РЧ передающего тракта (рис. 12) нижний (по схеме) вывод конденсатора С8 должен быть соединен с правым выводом дросселя L3.

Какие реле применены в узле коммутации?

Реле К1—К4 (см. рис. 11) — РЭС10 исполнения РС4.524.302 (ток срабатывания 22 мА, сопротивление обмотки 536... 724 Ом).

СТАХАНОВ В. ТРАНЗИСТОРНЫЕ СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ.— РАДИО, 1991, № 9,

О периоде повторения импульсов блокинг-генератора.

Период повторения импульсов блокинг-генератора на транзисторе VT1 (см. схему на рис. 2 в статье) равен 17,5 мкс.

НАСЕДКИН М. ОКТАН-КОРРЕКТОР — В БЕСКОНТАКТНОЙ СИСТЕМЕ ЗАЖИГАНИЯ.— РАДИО, 1991, № 9, с. 48, 49.

О резисторе R4.

Номинал резистора R4 — 430 Ом.

ИГНАТЬЕВ Ю. НОВЫЙ ЗНАКОГЕНЕРАТОР ДЛЯ «РАДИО-86РК».— РАДИО, 1991, № 8, с. 44—49.

Неточности в табл. 3.

Правильный код ячейки 02ВВН — ЕА, ячеек 0470Н и 064ВН — соответственно F7 и ЕС.

СУГОНЯКО В., САФРОНОВ В. «ОРИОН-128». СООБЩАЕМ ПОДРОБНОСТИ. НОВАЯ КЛАВИАТУРА.— РАДИО, 1991, № 2, с. 44—48.

О соединении микросхемы DD53 с разъемным соединителем Х4.

На схеме соединений (см. рис. 2 в статье) провод, идущий от катода диода VD9 (его анод подключен к гнезду 9 розетки ХП1), входит в линию групповой связи («жгут») под номером 20 (а не 18).

СУХОВ Н. АДАПТИВНОЕ ПОДМАГНИЧИВАНИЕ ИЛИ... СНОВА О ДИНАМИЧЕСКОМ.— РАДИО, 1991, № 6, с. 52—56; № 7, с. 55—58.

Режимы по переменному току.

Напряжения в точке соединения вывода магнитной головки BG2 с резистором R19 измерены на переменном токе (должны быть изображены синим цветом).

О деталях устройства.

При отсутствии броневого магнитопровода трансформатор Т1 можно изготовить на основе ферритового (2000НМ1) кольца типоразмера К16×8×6 или К16×10×4,5. В этом случае конденсатор С9 необходимо составить из постоянного меньшей емкости (подбирают при настройке) и подстроечного с пределами изменения емкости от 8...10 до 60...100 пФ.

Конструкция катушки L2 должна допускать регулирование индуктивности в пределах 0,3...1,2 мГн на частоте 100 кГц (постоянный подмагничивающий ток через нее не протекает).

Вместо головки 3С12.211 (BG1) можно применить практически любую стирающую головку с индуктивностью 250... 370 мкГн.

Реле К1 — практически любое малогабаритное, желательно с позолоченными контактами, например, РЭС47 исполнения РФ4.500.419 (ток срабатывания 42 мА, сопротивление обмотки 157...181 Ом), РЭС60 исполнения РС4.569.438 (соответственно 51 мА и 55...61 Ом), РЭС80 исполнения ДТЛ4.555.014-01 (13 мА и 549...671 Ом), РЭС90 исполнения ЯЛ4.550.000 (22 мА и 540...660 Ом) и т. п.

Вместо КТ814А (VT1) возможно применение других транзисторов этой серии, а также серии КТ816, вместо КТ361В (VT2) — любого маломощного кремниевого транзистора структуры р-n-р с допустимым напряжением коллектор — эмиттер не менее 15 В, вместо КТ503Г (VT3) — КТ503Д, КТ503Е, а также КТ815Б, КТ815В, КТ815Г. Следует, однако, учесть, что емкость коллекторного перехода последних трех транзисторов заметно больше, поэтому для сохранения требуемой резонансной частоты (100 кГц) контура, образованного вторичной обмоткой трансформатора Т1 и конденсатором С9, емкость последнего придется подобрать (уменьшить) при настройке.

Диод VD1 — любой из серий КД503, КД509, КД521 и т. п.

В каскаде коррекции (DA1.1) можно использовать ОУ К544УД1В, К544УД2, любой ОУ серий К140УД8, К574УД1, К574УД3 и др. с входным каскадом на полевых транзисторах и скоростью нарастания выходного напряжения не менее 5 В/мкс. Недопустимо применение ОУ серий К574УД2 и КР574УД2 с индексами Б и В: они скорректированы до коэффициента усиления, равного 5, поэтому будут самовозбуждаться. В активном интеграторе (DA1.2) можно использовать практически любой ОУ, скорректированный до единичного усиления (К140УД6, К140УД7, К157УД2 и т. п.).

Требования к питающим напряжениям.

Благодаря охвату всех каскадов САДП петлей автоматического регулирования, необходимости питать их стабилизированными напряжениями нет. Стабилизированным должно быть только напряжение на эмиттере транзистора VT2, из которого формируется опорное напряжение, определяющее начальное значение тока подмагничивания. Уровень пульсаций этого напряжения не должен превышать 150 мВ, остальных — 1,5 В. Долговременная нестабильность напряжения на эмиттере транзистора VT2 при изменении температуры и напряжения питающей сети также не должна превышать 150 мВ.

СУХОВ Н. РЕГУЛЯТОР ГРОМКОСТИ И ТЕМБРА.— РАДИО, 1990, № 10, с. 58—61; 1991, № 4, с. 92.

Какие конкретно элементы устройства подлежат замене при использовании переменных резисторов R7, R13 и R14 иного номинала?

При увеличении (уменьшении) сопротивления переменного резистора R7 необходимо пропорционально увеличить (уменьшить) номиналы резисторов R5—R10 и во столько же раз уменьшить (увеличить) номиналы конденсаторов С3—С6. Если же приходится заменять переменные резисторы R13 и R14 (кстати, их сопротивления в любом случае должны быть одинаковыми), аналогично следует поступить с резисторами R11—R18 и конденсаторами С8—С10. Таким же образом необходимо изменить номиналы соответствующих резисторов и конденсаторов левого канала.

АНУФРИЕВ Л. ГКЧ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ.— РАДИО, 1991, № 2, с. 58—63.

Повышение надежности работы функционального генератора.

Как сообщил читатель **Р. Ваганов** из г. Киева, в двух независимо изготовленных приборах были обнаружены одинаковые недостатки: функциональный генератор не самовозбуждался на низших частотах (до 1000 Гц) и, кроме того, при переключении в режим функционального генератора скачком изменялась частота выходного сигнала. Как выяснилось, происходило это из-за влияния генератора развертки, который при выключении блокировался неполностью.

Оба недостатка удалось устранить, соединив анод диода VD9 со свободным (размыкающим) контактом переключателя SB1.2 (после такой доработки диод соединяется с общим проводом только в режиме качания частоты).

ЯНЦЕВ В. КОМБИНИРОВАННЫЙ БЛОК ПИТАНИЯ.— РАДИО, 1991, № 9, с. 32—34.

О диодах VD1—VD4.

Диоды VD1—VD4 — Д233.

Вниманию читателей

Редакция консультирует только по статьям и заметкам, опубликованным в журнале «Радио». Вопросы просим присылать на почтовых карточках (открытках), причем по каждой статье — на отдельной карточке.

Пишите, пожалуйста, разборчиво. Это относится не только к самим вопросам, но и к Вашей фамилии, домашнему адресу (их лучше писать печатными буквами). Не забудьте указать название статьи, ее автора, год, номер и страницы в журнале, где она опубликована.

Адресов авторов без их согласия редакция не сообщает. Если у Вас возникли вопросы по статье, пришлите их нам, а мы перешлем их автору. Кстати, в подобном случае лучше воспользоваться листом обычной писчей бумаги. В письмо желательно вложить конверт с Вашим адресом.

С вопросами, выходящими за рамки опубликованных в журнале статей (например, по использованию тех или иных устройств в других конструкциях, по усовершенствованию или переделке их под Ваши требования и т. п.), а также не имеющими отношения к журнальным публикациям, следует обращаться в Радиотехническую консультацию Центрального радиоклуба (123459, Москва, Походный проезд, 23). Условия получения консультаций опубликованы в «Радио», 1988, № 11, с 62, 63 и 1992, № 1, с. 77.



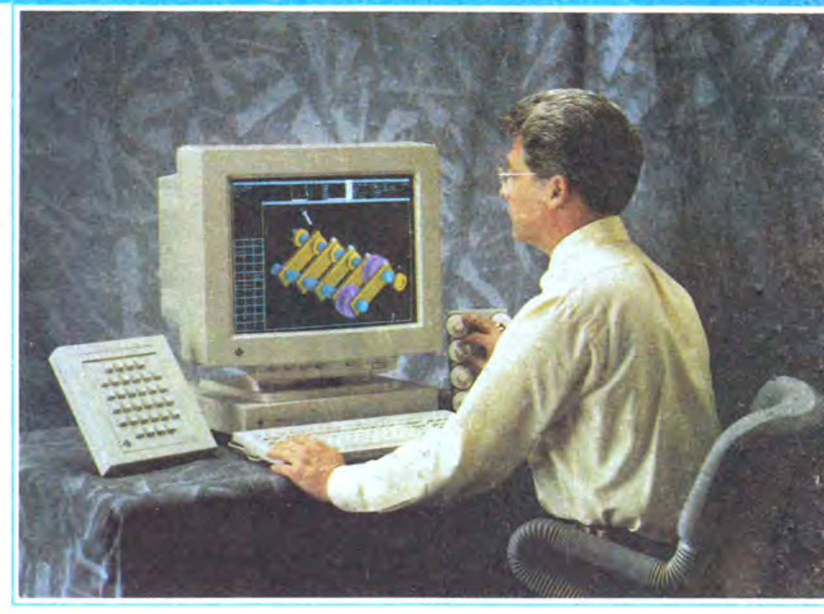
Индекс 70772
РАДИО
4/92
1—64
Цена номера
5 р. 50 к.

Рабочие станции и серверы семейства SPARC - это стандарт, принятый во всем мире. Везде, где задачи оказываются "не по зубам" персональным компьютерам, применяются компьютеры, разработанные и выпускаемые американской фирмой Sun Microsystems. Биржи и банки, конструкторские бюро и научные лаборатории, транспортные и нефтеперерабатывающие предприятия всего мира сегодня переоснащают свои вычислительные центры компьютерами Sun.

Что же позволило этим машинам занять лидирующее положение на мировом рынке, оттеснив таких конкурентов, как DEC, Hewlett-Packard и IBM, известных высочайшим качеством своей продукции? Это, в первую очередь, продуманность и сбалансированность архитектуры, позволившей создать широчайшую гамму совместимых компьютеров от компактных переносных компьютеров Laptop до суперкомпьютеров, приближающихся по производительности к гигантам класса CRAY. Это постоянное внимание к потребностям пользователей, внедрение новейших разработок и последних достижений науки. Это всемирная сеть представительств, дистрибьюторов и деловых партнеров, готовых в любой момент придти на помощь в решении проблем клиентов.

Еще в прошлом году все оборудование, выпускаемое фирмой Sun Microsystems, находилось под строгим эмбарго. Сейчас большинство компьютеров стало доступно нашим пользователям. Московская фирма "Инфосистемы ДЖЕТ" занимается поставками компьютеров Sun в Россию, производит установку, гарантийное обслуживание и сопровождение поставленного оборудования и матобеспечения. Наш принцип — продажа не компьютеров, а решений. Наши эксперты, совместно с Вашими специалистами, разработают оптимальную схему решения Вашей конкретной задачи, и обеспечат ее реализацию с минимальными затратами и максимальной эффективностью.

Если Вы планируете создать информационную систему, АСУ или САПР, компьютерное издательство или научный вычислительный центр — свяжитесь с нами. Если Ваши задачи достаточно сложны и объемны, если Вам необходима высокая производительность и высококачественная графика, Вы вряд ли найдете решение лучшее, чем то, что предложем мы. Конечно, можно потратить тысячи долларов, набивая IBM PC дополнительными картами, но есть то, чего нельзя добавить ни к одному персональному компьютеру ни за какие деньги. Это — будущее.



SPARC

На снимке: рабочая станция Sun SPARCstation 2 GS — идеальное рабочее место конструктора и ученого, издателя и дизайнера.

Быстродействие 25 миллионов операций в секунду, оперативная память от 32 до 128 мегабайт, дисковая память от 424 мегабайт до 20 гигабайт, разрешение экрана 1152x900 точек при более чем 16 миллионах цветов одновременно, графический процессор для двух- и трехмерного моделирования. Операционная система UNIX, локальная сеть Ethernet входят в состав поставки.



Инфосистемы ДЖЕТ 125190, Москва, А/Я 143
Телефон (095) 188-59-71 Телефакс (095) 928-07-40